

REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE
Union – Discipline – Travail

COURS ECONOMIE DE L'ENVIRONNEMENT

Enseignant : TAGRO Patrice, Ph. D

Volume Horaire : 30h00

Table des matières et contenu du cours

1. INTRODUCTION : LES DIX PRINCIPES DE L'ECONOMIE	4
1.1 Prise de Décision Individuelle	4
1.2 Relations entre Agents Economiques	6
1.3 Fonctionnement de l'Economie dans son Ensemble	8
2. FONDEMENTS MICRO - ECONOMIQUES : CONCEPTS DE BASE	9
2.1 Equilibre du Marché et Surplus	9
2.1.1 La Loi de la Demande	9
2.1.2 La Loi de l'Offre	9
2.1.3 L'Equilibre du Marché	10
2.2 Les Surplus	10
2.2.1 Le Surplus du consommateur	10
2.2.2 Le Surplus du Producteur	11
2.3 Les Défaillances du Marché : les Externalités	11
2.3.1 La pollution en tant qu'effet externe	11
2.3.2 Le prix des ressources naturelles	13
2.3.3 Défaillance du marché et interventions de l'Etat.	13
2.4 L'Optimum de Pollution	14
2.5 Les Biens Publics	15
2.5.1 Définition	15
2.5.2 Catégories de Biens	15
2.6 Les Droits de Propriétés	16
2.6.1 Caractéristiques et Définition	16
3. METHODES D'EVALUATION ECONOMIQUE DES DOMMAGES ET BENEFICES ENVIRONNEMENTAUX	17
3.1 Justifications de l'Evaluation Economique	17
3.1.1 Principe général de la rationalité économique.	17
3.1.2 Possibilité d'agréger des éléments hétérogènes.	17
3.2 Dommage comme Perte de Surplus du Consommateur	18
3.3 Valeur Economique Totale	19
3.3.1 Valeur d'Usage Totale	19
3.3.2 Valeurs Intrinsèques (valeur d'existence)	20
3.4 Techniques de Mesure de la Valeur Economique Totale	21
3.4.1 Méthode des Marchés de Substitution	22
3.4.2 Méthode des Marchés Hypothétiques	25
3.4.3 Méthode Indirecte	26
4. INSTRUMENTS ECONOMIQUES DE LA POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE	28
4.1 Principe de Base : Principe du Pollueur Payeur	28
4.1.1 Un principe économique	28
4.1.2 Un principe international	30
4.1.3 Un principe évolutif	30
4.2 Les Principaux Instruments Réglementaires	31
4.2.1 Objectifs des Normes et Réglementation	31
4.2.2 Les Principaux Instruments Réglementaires	31

4.2.3 Les Normes	31
4.3 Les Instruments Economiques	35
4.3.1 La Fiscalité	35
4.3.3 Vers une Fiscalité Ecologique	43
4.3.4 Les Marchés des Droits de Polluer	44
5 . ANALYSE ET EVALUATION DES PROJETS : ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX	46
5.1 Outils pour l'Analyse des Projets	46
5.1.1 Coût ou bénéfice réel Vs. Coût ou bénéfice nominal	46
5.2. Ajustements pour tenir compte du temps	46
5.2.1 Le Taux d'intérêt	46
5.3. Les critères d'investissement	47
5.4 Evaluation des critères	47
5.4.1 Projets mutuellement exclusifs et à durées de vie différentes	48
5.5 L'Introduction des Bénéfices d'Environnement dans l'Analyse Coût - Avantage	49
5.5.1 L'ACA et son extension aux aspects environnementaux	49

1. INTRODUCTION : LES DIX PRINCIPES DE L'ÉCONOMIE

Plusieurs définitions de l'économie existent dans la littérature. Donnons en quelques unes des plus significatives. Le mot économie provient d'un mot Grecque signifiant celui qui gère un ménage. En effet, il existe des similarités entre un ménage et l'économie. Le ménage doit par exemple décider de l'allocation du temps de ses membres (ressource rare) entre les différentes activités. Pour ce faire, le ménage doit tenir compte des capacités de chacun de ses composants.

De même, la société doit décider des actions à entreprendre et des personnes chargées de les entreprendre. Après avoir affecté les moyens de production entre les différentes activités, la communauté doit décider de l'allocation de la production entre ses différents membres.

La gestion des ressources disponibles est importante parce qu'elles sont **rare**s ; la société n'en dispose pas en quantités suffisantes pour satisfaire la totalité des besoins de ses membres.

L'économie est la science qui étudie l'allocation (gestion) des ressources rares. Dans la plupart des communautés, l'allocation des ressources n'est pas le fait d'un planificateur unique. Cette allocation se fait à travers les actions combinées de millions de ménages et de compagnies. L'économie étudie comment les agents économiques prennent leurs décisions : le temps alloué au travail, les biens consommés, le niveau d'épargne et l'investissement des capitaux détenus etc.

L'économie étudie aussi les relations entre les différents agents économiques: comment ils agissent les uns envers les autres. Par exemple, comment des millions d'acheteurs et de vendeurs d'un bien déterminent ensemble le prix auquel ce bien est vendu et les quantités vendues.

Enfin, les économistes analysent les tendances et les forces qui affectent l'économie dans son ensemble : croissance du revenu moyen, le chômage, l'inflation, etc.

L'économie, comme science, se préoccupe de plusieurs aspects de la vie. Toutefois, son domaine d'actions s'articule autour de plusieurs idées communes qui sont énumérées dans les ***dix principes de l'économie***.

LES DIX PRINCIPES DE L'ÉCONOMIE

Parce que le comportement de l'économie reflète le comportement des individus qui la compose, nous commencerons par notre énumération avec les quatre principes régissant la prise de décision individuelle.

1.1 Prise de Décision Individuelle

Principe # 1 : Les individus font face à des compromis ou des choix

La première leçon concernant la prise de décision par l'individu est résumée par l'adage suivant : " Rien n'est gratuit, tout à un prix sur cette terre". En général, pour obtenir quelque chose que l'on aime, l'on est obligé de se séparer d'une autre chose que l'on aime. La prise de décision implique l'abandon d'un objectif au profit d'un autre.

Exemple 1 : un étudiant doit décider de l'allocation de son temps entre l'étude les différentes matières, les loisirs et le repos. Une heure affectée à une de ces activités n'est plus disponible pour les autres activités.

Exemple 2 : le chef de ménage doit décider de la manière dont le revenu de la famille doit être dépensé : choix des biens et services pour satisfaire les besoins immédiats, l'épargne pour la retraite des parents ou l'éducation des enfants. Les

ressources affectées à une catégorie de dépenses n'est plus disponible pour les autres catégories de dépenses.

La nature des compromis est différente au niveau de la société. Le compromis classique est le choix entre le beurre et les armements militaires. Plus, la société dépense ses revenus pour l'achat d'armements militaires, moins elle a de ressources disponibles pour l'achat des autres biens de consommation.

Exemple 3 : En général, les lois qui imposent aux compagnies une réduction de la pollution, entraînent une augmentation des coûts de production des biens et services. Cette hausse des coûts de production implique soit une réduction des profits réalisés et/ou une réduction des salaires payés et/ou une augmentation des prix de ces biens sur les marchés ou la combinaison de ces effets. Par conséquent, la réglementation environnementale qui a pour objectif, l'amélioration de la qualité de l'environnement, l'amélioration de la santé des citoyens, a un coût : la réduction du revenu des compagnies, des travailleurs et des consommateurs.

Reconnaître que les individus font face à des choix ou à des situations de compromis, ne nous dit rien sur la décision qu'ils prendront ou devront prendre. L'étudiant ne doit pas cesser d'étudier la géographie parce que ceci augmenterait le temps disponible pour étudier l'économie. La société ne doit pas refuser de protéger son environnement parce que cela pourrait réduire son niveau de vie matériel. Toutefois, il est important de reconnaître ces situations de compromis parce que les individus ne peuvent prendre la bonne décision que s'ils sont informés des options qui sont disponibles.

Principe # 2 : Le coût d'un bien équivaut au sacrifice fait pour l'obtenir.

Le processus de prise de décision exige la comparaison entre les coûts et les bénéfices d'actions alternatives. Le **coût d'opportunité** d'un bien est égal à ce l'on est prêt à sacrifier pour acquérir ce bien. Avant de prendre toute décision, l'individu doit être informé du coût d'opportunité de chacune des alternatives possibles.

Le coût d'une action n'est pas toujours aussi évident que cela apparaît à première vue. Prenons comme exemple la décision de poursuivre des études universitaires. Le bénéfice de cette action est l'enrichissement intellectuel et la possibilité d'obtenir un meilleur emploi au cours de la carrière professionnelle. Le coût de choix n'est pas aussi évident. L'on serait tenté de faire la somme de toutes les dépenses relatives à l'éducation ; les frais scolaires, le coût des livres, de l'hébergement et de la nourriture. Ce calcul n'est pas correct, car il ne représente pas ce dont on se prive pour passer une année à l'université.

En effet, même si vous n'allez pas à l'école, vous devez vous héberger et manger. L'hébergement et la nourriture pourraient être considérés comme des coûts, seulement dans la mesure le coût de ces biens et services est plus élevé à l'université qu'ailleurs. En fait, ils coûtent moins cher à l'université qu'ailleurs (subvention) et les économies réalisées représentent des bénéfices et non des coûts. Une autre erreur dans le calcul précédent provient du fait que le coût le plus important d'une année passée à l'université est ignoré : le temps de l'individu. Pour une année passée à l'université, l'individu se prive d'une année de travail et donc du revenu qu'il aurait pu obtenir. Pour la plupart des étudiants, ce salaire représente le coût le plus important d'une année passée à l'université.

Principe # 3 : Les personnes rationnelles décident selon les variations marginales.

Dans la vie, plusieurs décisions font appel à des infimes changements par rapport à la situation existante : ce sont des *variations marginales*. Dans plusieurs cas, les individus prennent la meilleure décision en faisant l'analyse des changements marginaux.

Si un ami (qui est en 3^{ème}) vous demande de l'aider à décider du nombre d'années qu'il doit passer à l'école. Si, pour l'aider, vous comparez le niveau de vie d'un élève de son niveau à celui d'un étudiant de DEA ou à celui d'un docteur, cette comparaison ne sera d'aucune aide pour lui. Il serait peut-être plus utile pour lui de savoir les bénéfices et les coûts d'une ou deux années supplémentaires passées à l'école.

Les individus et les compagnies peuvent prendre de meilleures décisions en analysant les variations à la marge.

Principe # 4 : Les individus réagissent aux incitations.

Les individus décident en fonction des coûts et des bénéfices qu'ils retirent de leurs actions. Par conséquent, leur attitude peut changer lorsque ces coûts et ces bénéfices changent. C'est dire que les individus répondent aux incitations. Par exemple, quand le prix de la banane plantain augmente, les gens consomment plus de riz, parce que le coût de la consommation de la banane plantain est plus élevé.

Le rôle des incitations sur le comportement des individus est important pour les personnes chargées d'élaborer les politiques économiques. Les décisions politiques affectent les coûts et les bénéfices des tirés des actions des individus. Quand les décideurs ignorent (ou négligent) l'impact que peuvent avoir leurs décisions sur le comportement des individus, les résultats de leurs politiques peuvent être totalement différents de leurs attentes.

1.2 Relations entre Agents Economiques

Beaucoup de décisions individuelles affectent aussi bien l'agent économique qui a pris la décision que d'autres agents. Les trois prochains principes adressent les relations entre les agents économiques.

Principe # 5 : Les échanges favorisent tous les agents qui y participent

La compétition commerciale entre deux pays ne ressemble pas à une compétition sportive dans laquelle une équipe gagne et l'autre perd. En fait le contraire est vrai en matière d'échanges commerciaux : les échanges commerciaux entre deux pays peuvent favoriser le développement économique de ces derniers.

Les échanges commerciaux permettent à chaque individu et à chaque pays de se spécialiser dans l'activité qu'il effectue le mieux. En échangeant avec les autres, les individus ou les pays peuvent avoir accès à une plus grande variété de biens et services, au plus bas coût.

Principe # 6 : Le marché est, en général, la meilleure façon d'organiser l'activité économique.

Le fonctionnement des pays dits communistes était basé sur la croyance que des planificateurs centraux pouvaient mieux que quiconque, guider l'activité économique de manière à favoriser le bien-être de la nation dans son ensemble. Aujourd'hui la

plupart des pays à économie centralisée ont abandonné leur système et essaient d'appliquer l'économie de marché.

Dans l'**économie de marché**, la décision du planificateur central est remplacée par les décisions de millions d'entreprises et de ménages. Ces entreprises et ces ménages se rencontrent sur le marché, où les prix et les intérêts personnels guident leurs décisions.

Adam Smith, dans son livre intitulé "**La richesse des Nations**" (1776) a fait une des plus fameuses observations économiques : les ménages et les entreprises en relation sur le marché agissent comme s'ils étaient dirigés par une "main invisible" qui les pousse vers des résultats finaux désirables.

Les prix sont les instruments avec lesquels la main invisible dirige l'économie. En effet, les prix reflètent la valeur du bien aux yeux de la société et le coût auquel la société le produit. Les ménages et les entreprises considèrent les prix lorsqu'ils prennent leurs décisions d'achat ou de vente. Par conséquent, ils tiennent compte du coût et du bénéfice social de leurs actions. Le résultat final est que les prix poussent les acteurs économiques à un résultat final qui, en général, maximise le bien-être de toute la société.

Il en découle que les interventions du gouvernement qui empêchent la fixation naturelle des prix par le marché (la main invisible), affectent négativement l'allocation des ressources.

Principe # 7 : Dans certaines conditions, le Gouvernement peut agir pour améliorer les performances du marché

Deux raisons justifient les interventions du gouvernement au niveau de l'économie : l'amélioration des performances du marché et la prise en compte de la justice sociale dans l'économie. C'est dire que la plupart des politiques économiques ont pour objectif soit, l'élargissement du gâteau ou la redistribution des parts entre les différents groupes qui composent la société.

Les actions de la main invisible sur le marché résultent généralement en une allocation efficiente des ressources. Toutefois, pour diverses raisons, la main invisible n'agit pas correctement. Les économistes se réfèrent à ces situations comme étant des cas de **défaillances du marché**.

Une des causes de ces défaillances du marché est l'existence d'externalités. Une **externalité** est l'impact de l'action d'un agent économique sur le bien-être d'un autre agent. La pollution est l'exemple classique de l'externalité. Lorsqu'une entreprise chimique ne supporte pas la totalité des coûts engendrés par la fumée qu'elle émet, elle en émettra certainement plus qu'il en faut. Dans ce cas, le gouvernement peut améliorer le bien-être social en instaurant une réglementation environnementale.

Une autre cause de défaillance du marché prévaut lorsqu'un agent économique ou un petit groupe d'agents économiques détient le pouvoir du marché. C'est le cas des monopoles. Dans cette situation, le contrôle des prix peut donner une situation qui améliore le bien-être social.

La main invisible est encore moins capable d'assurer une répartition équitable des fruits de la prospérité économique. L'économie de marché récompense les individus en fonction de leur capacité à produire des biens que les agents sont prêt à payer. Par exemple, le meilleur joueur de basket-ball a un revenu plus élevé que le meilleur joueur d'échec, simplement parce que les gens sont prêt à payer plus pour assister à

un match de basket-ball que pour assister à une partie d'échec. La main invisible ne s'assure pas que chacun a suffisamment à manger, pour se vêtir et se soigner correctement. L'objectif de plusieurs politiques économiques, telles que les impôts sur les revenus et le système de prévoyance sociale est d'assurer une meilleure redistribution de la prospérité économique.

Dire que le gouvernement peut quelque fois améliorer les résultats du marché ne veut pas dire que c'est toujours le cas. Les politiques publiques ne sont pas le fait d'anges. Elles sont le résultat d'un processus politique qui est loin d'être parfait (récompense de puissances politiques, manque d'informations complète). Un des objectifs des sciences économiques est d'aider à identifier les politiques susceptibles de promouvoir l'efficacité ou l'équité au niveau de la société.

1.3 Fonctionnement de l'Economie dans son Ensemble

Toutes les décisions individuelles et les interactions entre les agents constituent l'économie dans son ensemble. Les trois derniers principes se rapportent au fonctionnement de l'économie dans son ensemble.

Principe # 8 : Le niveau de vie d'un pays dépend de sa capacité à produire des biens et services.

Les différences dans les revenus moyens par habitant sont très importants d'un pays à l'autre (en 1993 : 25.000 \$ US aux USA ; 7.000 \$ US au Mexique ; 1.500 \$ US au Nigeria). Ces différences dans les revenus moyens se reflètent de diverses façons dans la qualité de vie des citoyens des pays. Les habitants des pays à hauts revenus possèdent plus de postes de télévision, plus de voitures, bénéficient d'une meilleure alimentation, de soins médicaux de meilleure qualité, ont une espérance de vie plus longue, que les citoyens des pays à bas revenus.

Les variations de revenus interviennent aussi avec le temps.

Presque, toutes les variations de niveau de vie sont attribuables à des différences de **productivité**, c'est-à-dire, les quantités de biens et services produits par heure de travail. Dans les pays où les travailleurs peuvent produire de grandes quantités de biens et services par unité de temps, la plupart des individus jouissent d'un niveau de vie élevé. Par contre, dans les pays où la productivité du travail est basse, les gens vivent dans des conditions misérables.

Principe # 9 : Les prix augmentent lorsque le gouvernement émet trop d'argent.

Dans la majorité des cas, l'**inflation** s'explique par l'accroissement de la quantité d'argent disponible. Il a été constaté au cours de l'histoire, que quand le gouvernement émet une large quantité de la monnaie locale, la valeur de celle-ci baisse. De même, une faible émission de monnaie a toujours été accompagnée d'un faible taux d'inflation.

Principe # 10 : A court terme, la société est confrontée au choix entre l'inflation et le chômage.

Si l'inflation est si facile à expliquer, pourquoi les décideurs politiques ont quelque fois du mal à s'en débarrasser ?

Une des raisons est que l'on pense que la réduction du niveau d'inflation s'accompagne d'une augmentation du taux de chômage. La relation entre le taux de

chômage et l'inflation est appelée la **courbe de Phillips**, d'après l'économiste qui a été le premier à l'analyser.

A supposer que le gouvernement décide de réduire la quantité d'argent en circulation dans l'économie. Le seul résultat de cette action sera la réduction des prix dans le long terme. Toutefois, l'ajustement ne se fera pas dans l'immédiat pour tous les prix. Il peut se passer plusieurs années avant que toutes les entreprises réaménagent leurs prix, les syndicats fassent des concessions sur les salaires, les restaurants ajustent les prix de leurs menus. C'est dire que les prix ne s'ajustent pas automatiquement dans le court terme.

La fixité des prix couplée avec la réduction des dépenses des ménages entraîne une réduction des quantités de biens et services que les entreprises vendent. La baisse des ventes se traduit par des renvois et donc une augmentation du taux de chômage. La réduction de la quantité de monnaie entraîne donc une hausse du taux de chômage dans le court terme, jusqu'à ce que les prix s'ajustent.

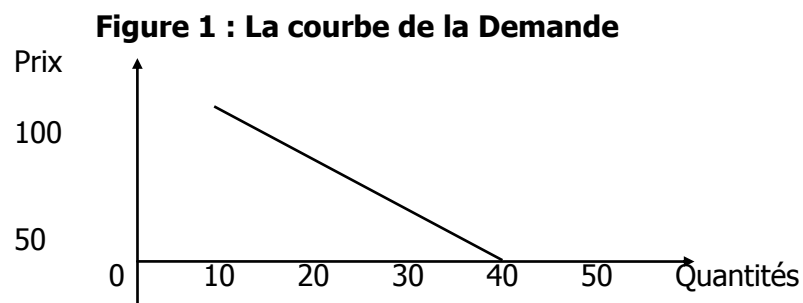
La courbe de Phillips permet de comprendre plusieurs développements dans l'économie. Les décideurs peuvent exploiter cette relation de compromis entre l'inflation et le chômage à travers divers instruments. Les changements dans le niveau des dépenses de l'état (réduction des impôts, baisse dans le taux d'émission de la monnaie), affectent la combinaison inflation et chômage dans l'économie.

2. FONDEMENTS MICRO - ECONOMIQUES : CONCEPTS DE BASE

2.1 Equilibre du Marché et Surplus

2.1.1 La Loi de la Demande

La loi de la demande stipule que lorsque les prix des biens augmentent, les quantités achetées diminuent. De même, lorsque les prix baissent, les quantités achetées augmentent. La représentation graphique de cette loi nous donne la courbe de la Demande.



Le prix auquel le consommateur est prêt à payer la première unité du bien est supérieur au prix auquel il est prêt à payer l'unité suivante. Le **consentement à payer marginal** du consommateur peut être déterminé en se déplaçant le long de la courbe de demande.

NB : la courbe de demande d'un produit est la somme des courbes de demande individuelles des consommateurs de ce produit.

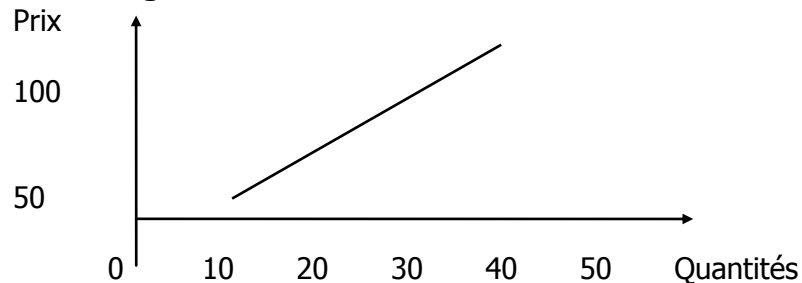
2.1.2 La Loi de l'Offre

La loi de l'offre peut être formulée de la façon suivante : quand les prix des biens montent, les quantités offertes sur le marché augmentent. Lorsque les prix baissent,

les quantités offertes diminuent. C'est la loi de l'offre. La représentation graphique de cette loi nous donne la courbe de l'offre.

La courbe de l'offre tient compte du coût de production du bien ou du service. Le coût de production d'une unité supplémentaire du produit (**Coût marginal**) peut être déterminé en se déplaçant le long de la courbe de l'offre de produit.

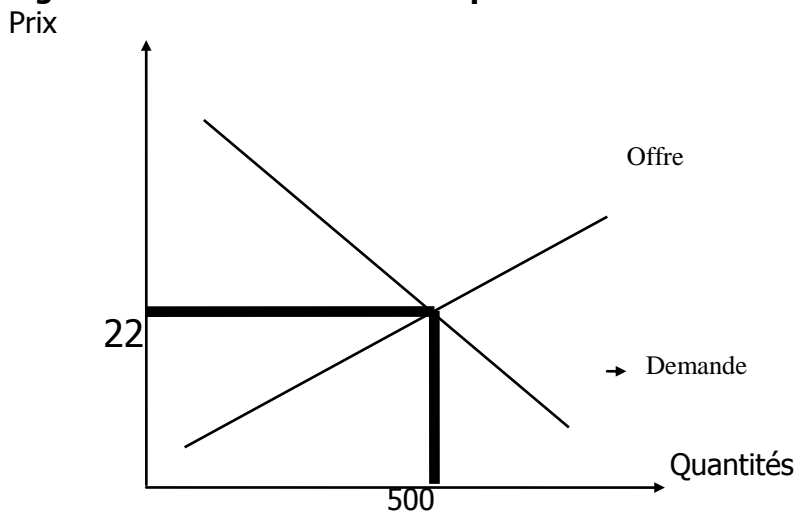
Figure 2 : La courbe de l'offre



2.1.3 L'Equilibre du Marché

L'équilibre du marché s'effectue à l'intersection des deux courbes.

Figure 5 : Détermination de l'équilibre du marché



2.2 Les Surplus

2.2.1 Le Surplus du consommateur

Ordre : unité du produit	1ère	2ème	3ème	4ème	5ème
Consentement à payer	44	35	30	27	22
Prix	22	22	22	22	22

Le prix que paye le consommateur est généralement égal au coût marginal de la dernière unité achetée par lui. Lorsque le consommateur achète X unités d'un produit, il paye le même prix (P) pour chacune de ces unités. Il dépense PX francs pour les X Unités.

Il est toutefois prêt à payer un montant supérieur. (44+35+30+27+22=) 158 F CFA. Le surplus du consommateur est dans ce cas (158-110) = 48 F CFA.

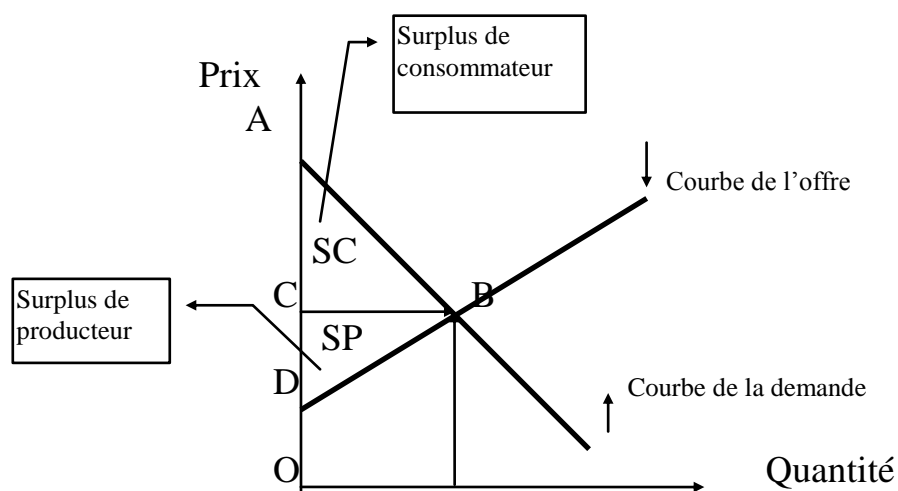
Le surplus du consommateur est la différence entre son consentement à payer (CAP) et la dépense effectuée (D) : $SC = CAP - D$.

2.2.2 Le Surplus du Producteur

La courbe d'offre indique que le producteur est prêt à livrer la 1^{ère} unité au prix de 5 F CFA, la seconde unité au prix de 8 F CFA, la 3^{ème} unité au prix de 12 F CFA et ainsi de suite. Les 5 unités vendues, il était prêt à accepter (22+15+12+8+5=) 62 F CFA. Toutefois, celui-ci vend 5 produits au prix unitaire de 15 F CFA chacun. Sa recette totale, ce que le marché lui paye, est de 75 F CFA. Son surplus est donc de (75-62=) 13 F CFA.

Le surplus du producteur est la différence entre son consentement à accepter (CAA) pour livrer sa production et le revenu de la vente de cette production (R) : $SP = CAA - R$.

Figure 6 : Représentation graphique du surplus du consommateur et du surplus du producteur



Le surplus du consommateur est représenté par le triangle ABC. Le surplus du producteur est représenté par le triangle CBD.

2.3 Les Défaillances du Marché : les Externalités

2.3.1 La pollution en tant qu'effet externe

Toutes les activités économiques ont un coût. Ce coût comprend l'ensemble des coûts imposés à la société : **le coût social**. La partie du coût social compensée par l'agent qui est à son origine est le **coût privé** de cet agent.

Il existe au niveau de plusieurs activités un coût supplémentaire qui n'est pas compensé par l'agent économique à l'origine de l'activité. Ce coût additionnel qui ajouté au coût privé donne le coût social est appelé une **externalité**.

Exemple : d'un fabricant de pâte à papier.

Il utilise des matières premières (bois, produits chimiques,) dont la production implique un coût qu'il compense par le prix payé. De même, il utilise de la main d'œuvre dont il compense la peine par un salaire.

Toutefois, la production de la pâte à papier entraîne d'autres coûts sociaux qui ne sont pas compensés par l'agent à l'origine de la production de pâte à papier : la pollution de l'eau par les produits chimiques et matières organiques.

Les coûts sociaux non compensés à ce niveau comprennent :

1. la perte d'aménité (agrément d'une onde pure) ;
2. la perte de loisirs (l'eau devient impropre à la baignade) ;
3. des pertes économiques (disparition des poissons, eau non utilisable pour d'autres industries, eau non potable) ; etc.

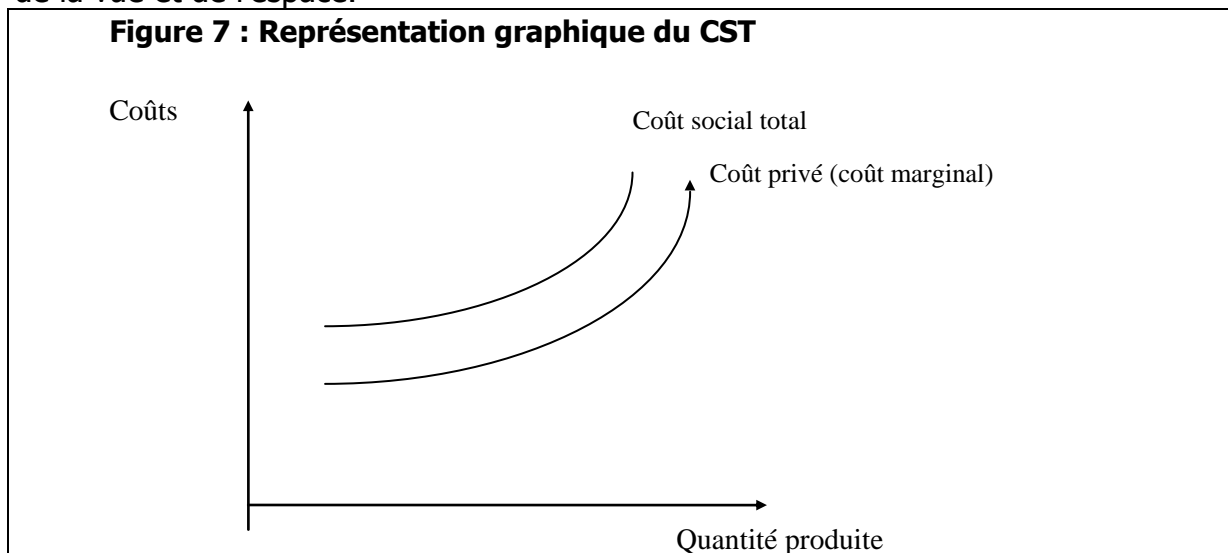
Le fabricant de pâte à papier paye donc ces **coûts internes** (coûts privés) de production, mais nullement les autres **coûts externes** (externalités).

Le coût social total de la production de pâte à papier (CST) est supérieur au coût privé (CP).

L'écart CST-CP représente le coût des dommages causés par la pollution, que l'on appellera Coût (ou déséconomie) externe.

L'écart entre le CST et CP existe parce que certaines ressources s'échangent sur un marché et d'autres pas ; les premières sont effectivement comptabilisées, les autres sont ignorés par le calcul économique.

Il peut exister des situations inverses d'économies externes, lorsqu'une activité génère des avantages en contrepartie desquels elle ne perçoit nulle rémunération, par exemple l'entretien d'un parc privé dont les voisins et les passants peuvent jouir de la vue et de l'espace.



Conditions d'existence d'une déséconomie externe :

1. l'activité d'un agent économique impose une perte de bien-être à un autre agent ;
2. cette perte de bien-être n'est pas compensée (absence de transaction).

Sur cette base, **une déséconomie externe peut être définie comme un coût social non compensé, c'est-à-dire imposé à des tiers, en dehors de toute transaction volontaire.**

Les déséconomies externes peuvent prendre les formes suivantes :

- **entre producteurs.** Pollution de l'air par une usine détruit les récoltes avoisinantes ou corrode les matériaux ;
- **de producteur à consommateur.** Pollution d'un plan d'eau le rend impropre aux loisirs aquatiques ;
- **de consommateur à producteur.** Les bruits de la circulation affectent les conditions de travail ;
- **entre consommateurs.** Phénomènes d'encombrement (embouteillages) ;

- **agents privés et agents publics** (activités de l'état). Centre de tir des militaires.

La nature économique de l'externalité reste la même quels que soient les agents économiques concernés. Par contre, la nature politique de l'externalité varie en fonction des agents concernés. La nature politique de l'externalité peut avoir des implications sur le type de **mesure corrective** à mettre en œuvre. Les instruments politiques, taxes, redevances, normes, permis d'émission négociables, ne seront pas nécessairement les mêmes selon que l'on voudra agir sur des industriels ou sur des individus.

2.3.2 Le prix des ressources naturelles

Le phénomène de l'externalité peut être interprété en termes d'utilisation gratuite de ressources. Le producteur de pâte à papier utilise gratuitement les services de la rivière (l'eau de rinçage des pâtes, service d'évacuation des déchets). Si ces services étaient correctement tarifés, en fonction du coût social de l'utilisation de l'eau, cette internalisation du coût éviterait la pollution (au-delà d'un certain seuil d'intolérance) et le gaspillage.

Dans le cas d'une **tarification incomplète ou inappropriée** (prise en compte partielle ou nulle des coûts externes), on a affaire à une **défaillance du marché** (*market failure*) qui constitue une cause importante de détérioration et gaspillage des ressources.

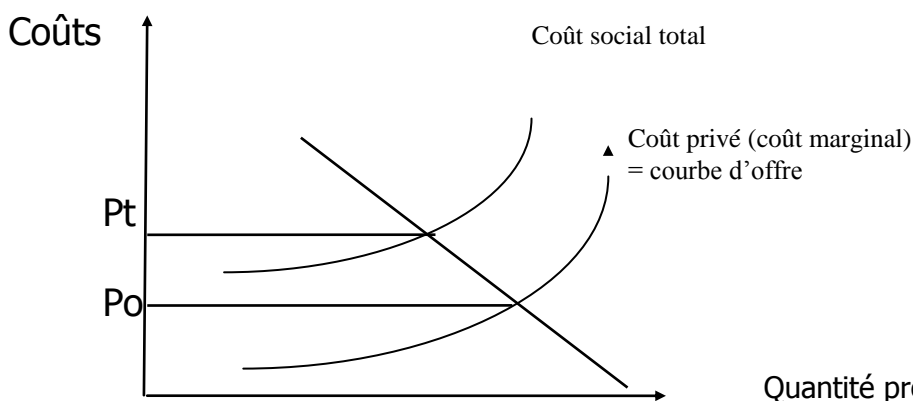
Exemples de défaillance sont l'atmosphère (pas de prix), le prix du bois brut (non prise en compte de leur utilité sociale et environnementale), les zones humides (marais : non prise en compte de la valeur écologique et hydrologique).

Ainsi, la non prise en compte des externalités et la mauvaise - tarification des ressources naturelles sont deux défaillances du marché de même nature.

2.3.3 Défaillance du marché et interventions de l'Etat.

Les défaillances du marché se traduisent par le fait que les prix des biens et services mis sur le marché ne reflètent pas leur coût social total. Le marché reçoit des **signaux inadaptés** sous plusieurs formes : non comptabilisation des coûts de la pollution, mauvaise tarification des ressources, fiscalité mal ajustée.

Figure 8 : Représentation graphique du CST et détermination de la taxe optimale



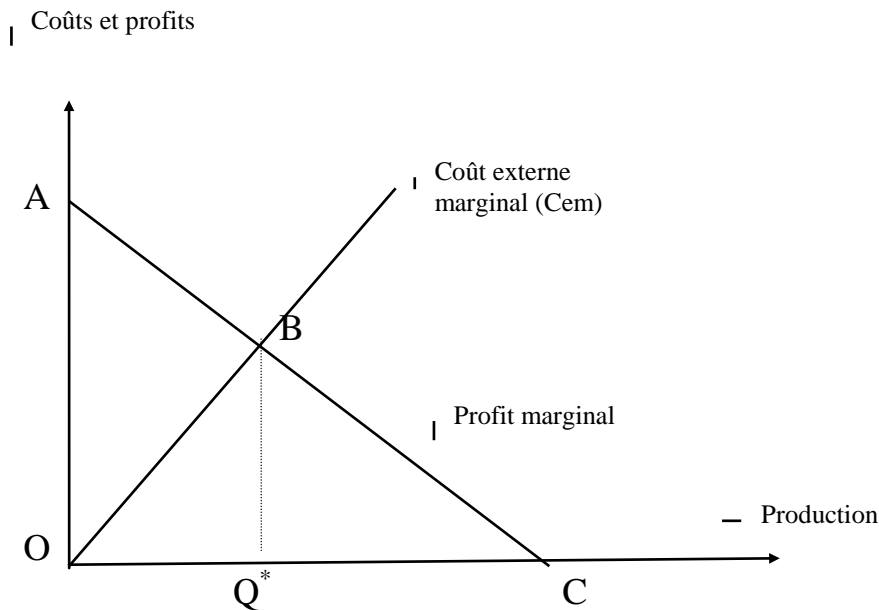
Les pouvoirs publics peuvent corriger les défaillances au moyen de taxes, de tarifications, d'aides financières et de prix administrés.

Le niveau de la taxe optimale est $P_t - P_o$. Toute autre taxe entraîne une défaillance au niveau du marché.

2.4 L'Optimum de Pollution

Du point de vue de la collectivité, il s'agit de déterminer un **avantage social maximum** qui corresponde à la différence maximale entre les avantages et les coûts d'une activité (Coût marginal = avantage marginal). C'est le **critère coût - avantage**.

Figure 9 : Détermination de l'optimum de pollution



AC = courbe du profit marginal (reflète les rendements décroissants). Le producteur maximise son profit total au niveau de production OC. Le profit total = OAC.

La courbe O Cem est la courbe du **coût externe marginal** (la pollution). Un niveau de pollution O impliquerait une production nulle. On constate :

- que le niveau de production qui maximise l'avantage social net est inférieur à celui qui maximise le profit privé ($OQ^* < OC$) ;
- que le niveau de production socialement optimal est égal à OQ^* , c'est-à-dire au **point d'égalisation du coût externe marginal et du profit privé marginal**. A ce point, la différence entre le coût externe et le profit est à son maximum (surface $OAB = OABQ^* - OBQ^*$).

Ce point est défini comme **optimum de Pareto**, c'est-à-dire la situation dans laquelle, **pour une répartition donnée des revenus, nul ne peut accroître ses gains sans diminuer ceux des autres**. Tout mouvement à partir du point Q^* diminue l'avantage social net.

Remarque :

1. Le niveau optimum de production correspond à un **niveau optimum de pollution qui n'est pas égal à zéro**. La recherche du maximum de bien-être économique implique l'acceptation d'un certain niveau de pollution ;
2. La détermination de **l'optimum collectif ne peut se faire sans tenir compte des effets externes** ; on parlera d'internalisation. Il s'agit de corriger les défaillances du marché en réintégrant les externalités dans le calcul économique ;

3. L'internalisation exige **l'affectation d'une valeur monétaire à ces externalités**. Il s'agit d'évaluer la courbe Cem. Comment connaître Cem, puisque les externalités sont hors marché.
4. L'internalisation des externalités consiste aussi à mettre en œuvre des **mécanismes ou instruments permettant leur prise en compte effective dans le calcul économique** : faire en sorte que les agents économiques reçoivent le signal économique qui les oblige à internaliser les externalités. (taxes, redevances de pollution, primes et subventions, indemnisation des dommages, permis de pollution négociables, normes et réglementation).

2.5 Les Biens Publics

2.5.1 Définition

Un bien public est un bien de la consommation duquel nul ne peut être exclu : la consommation de X n'affecte pas la quantité du bien que Y peut consommer. Exemple : le fait que je respire l'air ambiant ou que je jouisse d'un paysage n'affecte pas la quantité d'air ou de paysage disponible. Ainsi, l'environnement s'avère être à la fois la propriété de tout le monde et de personne. Cette absence de droit de propriété empêche toute existence de marché et de transaction marchande.

2.5.2 Catégories de Biens

Certains économistes (A RANDAL) n'acceptent pas le concept de bien public. Ils identifient des catégories de biens en se basant sur le fait que pour certains biens, il n'existe pas de **rivalité dans leur consommation** (bien libre) et sur la notion d'**exclusivité** (possibilité d'empêcher quelqu'un de consommer le bien). Ils définissent les biens pour lesquels il y a :

1. **rivalité dans la consommation et exclusivité** : La consommation du bien par un individu diminue la quantité disponible pour les autres et il est possible d'empêcher quelqu'un de consommer le bien. C'est le cas de la plupart des biens de consommation vendus sur les marchés. Ils sont souvent appelés **biens privés** (le pain, le vin, le riz,);
2. **rivalité dans la consommation et non exclusivité** : La consommation du bien par un individu diminue la quantité disponible pour les autres, toutefois, il n'est pas possible (du moins à faible coût) d'exclure un individu de la consommation de ce bien. Les biens de cette catégorie ne peuvent pas être offerts par le marché. Ils sont produits par des philanthropes ou par le gouvernement qui les finance à partir des impôts.
3. **absence de rivalité dans la consommation et exclusivité** : La consommation du bien par un individu ne diminue pas la quantité disponible pour les autres, toutefois, il est possible d'exclure certaines personnes de la consommation du bien. Ce type de bien peut être fourni aussi bien par le secteur public que le secteur privé. On peut demander aux utilisateurs de payer quelque chose avant de le consommer ou d'en jouir. (pont à péage, parc,);
4. **absence de rivalité dans la consommation et non exclusivité** : La consommation d'un individu ne diminue pas la quantité disponible pour les autres et il est impossible d'exclure quelqu'un de la consommation du bien. Ce type de

bien ne peut être fourni que par le secteur public ou par un philanthrope. (éclairage public,....).

En conclusion, ces auteurs indiquent **les biens dits publics ne sont en fait que des biens non exclusifs. La non exclusivité est la caractéristique commune des biens dits publics.**

Classification des biens et leur marché.

		RIVALITE CONSOMATION	
		OUI	NON
Exclusion	OUI	Biens privés / Marché	Biens Publics / Clubs, ETAT
	NON	Biens collectifs / Philanthrope, ETAT	Biens Publics / ETAT

2.6 Les Droits de Propriétés

2.61 Caractéristiques et Définition

Définition

Les droits de propriété définissent à la fois, les lois régissant les relations entre les individus par rapport à l'utilisation des biens et les pénalités consécutives à la violation de ces lois.

Les caractéristiques d'un droit de propriété :

- le droit d'utiliser de manière exclusive le bien. C'est une des conditions nécessaires aux échanges. Personne ne payera pour un bien s'il n'a pas l'assurance de pouvoir l'utiliser. De même, personne ne dépensera pour utiliser un bien s'il ne peut pas être empêché de l'utiliser gratuitement ;
- complètement défini. Définition des droits et obligations. En effet, le droit de propriété sur un bien ne vous autorise pas à l'utiliser sans égard pour les autres ;
- transférable ;
- défendu.

Dans le domaine économique, les **droits de propriété non atténués** (affaiblis) permettent d'atteindre l'optimum de Pareto (sauf dans les cas de monopole naturel, non rivalité dans la consommation ou de coûts de production décroissants).

Les droits de propriété non atténués sont :

- **pleinement (complètement) définis**, afin de servir comme un système d'informations relatives aux droits dont bénéficient les propriétaires, aux restrictions qui accompagnent ces droits et aux pénalités consécutives à leur violation ;
- **exclusifs**, afin que tous les bénéfices et toutes les sanctions découlant de l'exécution de ces droits reviennent à l'individu qui en est responsable ;
- **transférables**, de manière à ce que le droit puisse revenir à celui qui lui accorde la plus grande valeur ;
- **protégés ou défendus**. En effet, un droit qui n'est pas protégé par la loi n'est pas un droit.

La mauvaise définition des droits de propriété peut expliquer l'existence de plusieurs externalités. Certains auteurs (Coase) pensent que pollutions et destructions de l'environnement proviennent de ce que l'environnement est considéré comme un bien libre n'appartenant à personne, de sorte que nul n'est incité à le bien gérer et protéger. Aussi, la détermination des droits de propriété sur les ressources de

l'environnement permettrait d'éviter des défaillances du marché. Cette allocation des droits de propriété permettrait que des négociations s'engagent entre pollueurs et pollués de sorte à obtenir l'optimum de pareto.

3. METHODES D'EVALUATION ECONOMIQUE DES DOMMAGES ET BENEFICES ENVIRONNEMENTAUX

3.1 Justifications de l'Evaluation Economique

La notion de dommage à l'environnement est centrale en économie de l'environnement dans la mesure où la non prise en compte (absence d'**internalisation**) des effets externes entraînerait une détérioration de l'environnement et une gestion inefficace des ressources environnementales. Or, faire entrer les dommages, ou d'une façon plus générale les ressources d'environnement, dans la sphère économique, implique de leur affecter une **valeur monétaire**.

Deux raisons principales à la **valorisation** ou **monétarisation** de l'environnement :

3.1.1 Principe général de la rationalité économique.

L'environnement étant une ressource rare comme toutes les autres, il faut le gérer avec un maximum d'efficacité afin d'en obtenir un maximum de bien-être. La rationalité économique définie ici procède du calcul dit "**coût-avantage**" ou "**coût-bénéfice**" par lequel sont comparés les coûts d'une opération ou d'un projet et les avantages correspondants en unité monétaire commune.

3.1.2 Possibilité d'agréger des éléments hétérogènes.

Il faut pouvoir comparer en unité monétaire commune les coûts et les avantages directs, mais également l'ensemble des avantages ou dommages qui sont quelquefois complexes et hétérogènes. En effet, la détérioration de l'environnement comporte très souvent de multiples facettes, de sorte qu'une forme donnée de pollution entraîne une série complexe de dommages hétérogènes. Par exemple, la pollution de l'air par les dioxydes de soufres (SO_x) et les oxydes d'azote (NO_x) ont des effets sur la santé (morbidité et mortalité), des effets sur les matériaux (corrosion, salissures...), la détérioration de la flore et de la faune (récolte, forêt, acidification des lacs...), des effets sur le niveau de pollution esthétique (visibilité réduite) et autres pertes de bien-être liées à une mauvaise qualité du niveau de vie. L'unité monétaire constitue un instrument de mesure commode pour agréger des éléments multiples et hétérogènes tels que ceux qui interviennent dans le domaine de l'environnement.

Remarque :

1. la notion de **dommage** a pour symétrique celle de **bénéfice ou avantage** (dommage évité);
2. la problématique de l'évaluation des dommages ou avantages embrasse l'ensemble du problème d'évaluation des ressources d'environnement, y compris les ressources naturelles telles que la faune et la flore. En effet, donner une valeur monétaire aux dommages infligés aux rivières, aux sols, aux forêts, etc. revient à

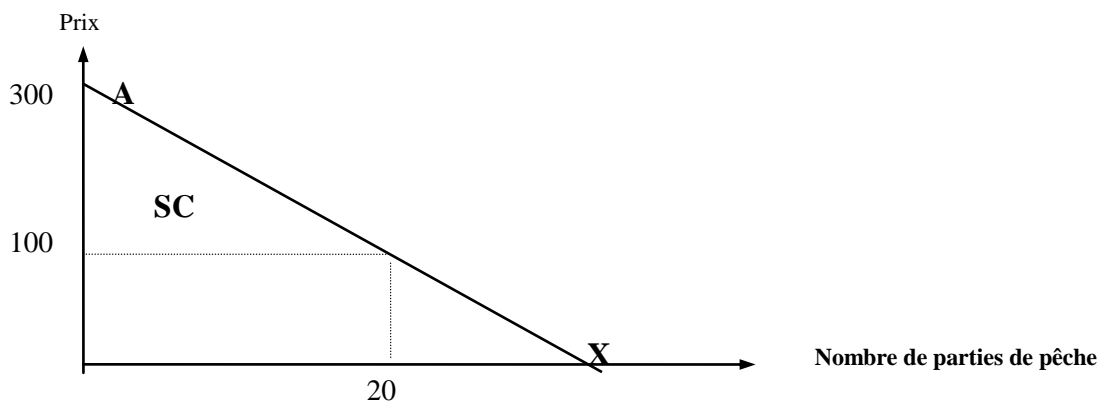
faire l'évaluation économique de ces ressources puisque le dommage représente la perte de ressource (ou la perte d'utilité due à la détérioration ou destruction de la ressource).

3.2 Dommage comme Perte de Surplus du Consommateur

En économie, les préférences (pour éviter une perte [dommage] ou pour obtenir un bien [avantage]) des individus se manifestent sur le marché sous la forme de **consentement à payer (CAP) : la courbe de demande. Le surplus du consommateur est défini comme la différence entre la dépense effectivement payée par le consommateur et le CAP total.** Dans le cas d'une ressource, le surplus du consommateur représente sa valeur aux yeux de l'individu. Par conséquent, **le dommage à l'environnement se définit, en terme économique, par la perte de surplus du consommateur.**

Exemple : Un individu qui aime pêcher pour ses loisirs et dont le CAP pour chaque partie de pêche est indiqué dans le tableau ci-dessous :

CAP marginal (F/partie)	0	100	200	300
Nombre de parties/an	30	20	10	0



Le CAP total du consommateur est représenté par la surface sous la courbe de demande (AX). Si le prix de la partie de pêche est de 100 F, il pourra s'offrir 20 parties par an (Coût marginal = Bénéfice marginal). Son CAP est alors de 4000 F ($= 20 \times 100 + 20 \times 200 / 2$). A ce prix le consommateur bénéficie d'un surplus puisqu'il était prêt à payer un prix plus élevé pour ce nombre de parties. Le surplus de cet individu est de 2000 F soit $4000 - 100 \times 20$.

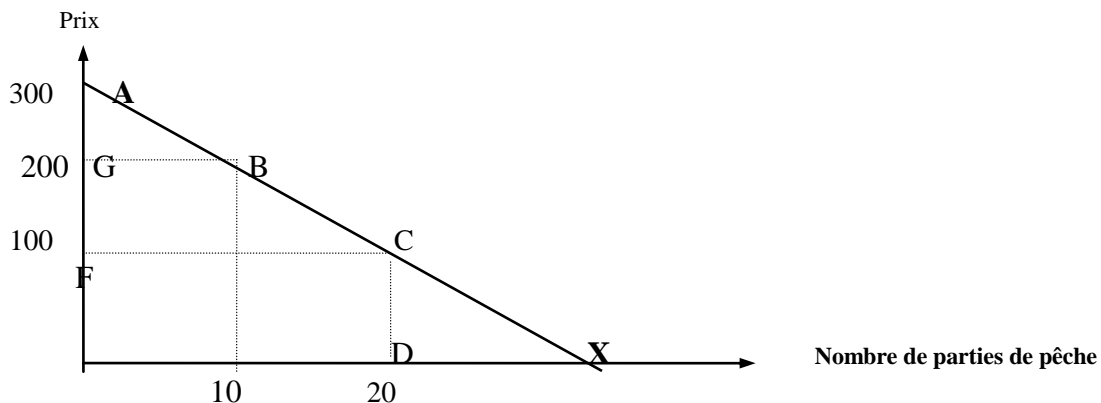
Si la ressource est détruite ou devient impropre à la pêche, le pêcheur pourra dépenser ses 2000 F ailleurs mais il aura perdu son surplus de 2000 F qui était lié précisément à l'existence et à la jouissance de ce site particulier.

Supposez que le nombre de prises se trouve réduit à cause de la pollution. S'il veut maintenir sa performance, le pêcheur devra rester plus longtemps, donc dépenser plus. L'offre de parties de pêche passe de FC à GB et l'équilibre entre l'offre et la demande s'établit à 10 parties de pêche par an au lieu de 20 initialement.

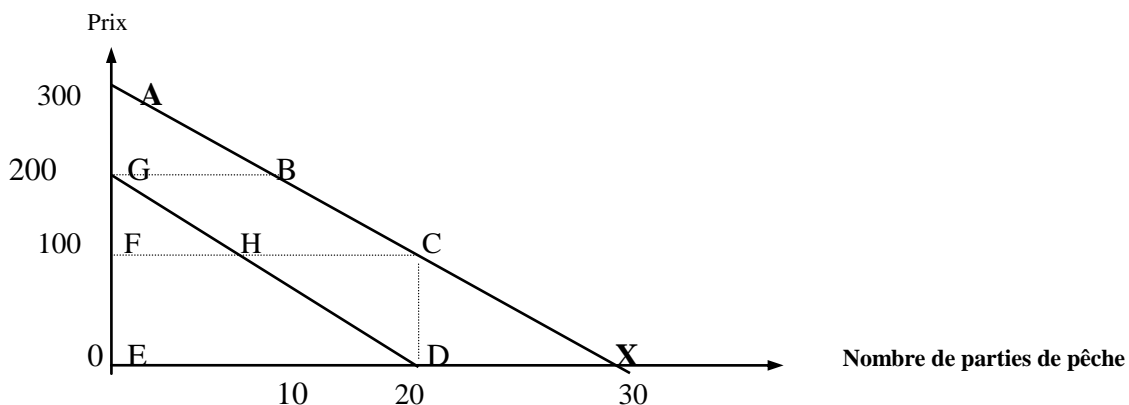
Le surplus du consommateur qui était égal à ACF (2000 F) est réduit à ABG ($10 \times 100 / 2 = 500$ F).

Cette perte de surplus du consommateur (GBCF = 1500 F) représente l'évaluation économique du dommage causé par la pollution.

En fait, la baisse de qualité du site modifie le CAP dont la droite représentative se trouve translatée vers le bas (droite GD) ce qui signifie que la demande pour le site pollué baisse.



Le surplus du consommateur est représenté par le triangle FGH (500 F) et la perte de surplus du consommateur est mesurée par la différence entre le surplus initial et le surplus actuel, soit $ACF - FGH = ACHG$.



Calculer le dommage total pour une collectivité, une région ou un pays, implique une **agrégation de l'ensemble des pertes de surplus ou le calcul de la courbe moyenne** représentative de l'ensemble des individus avec les incertitudes liées à l'exactitude de ce type d'opération. En effet, le CAP n'est pas seulement fonction du coût mais aussi du niveau de revenu, de l'âge, du sexe, du niveau culturel etc.

3.3 Valeur Economique Totale

L'analyse économique distingue deux grandes catégories de valeurs environnementales : les **valeurs d'usage (VU)** et les **valeurs intrinsèques (VI)**, l'ensemble des deux forment la **valeur économique totale (VET)**.

$$\text{VET} = \text{VU} + \text{VI}$$

3.3.1 Valeur d'Usage Totale

La valeur d'usage totale comprend deux composantes :

1. les **valeurs d'usage réel**, c'est-à-dire les **avantages dont bénéficient effectivement les usagers d'une ressource environnementale** (la

jouissance d'un plan d'eau pour la pêche et d'autres usages, d'un site naturel, d'un air non pollué);

2. les **valeurs d'usage potentiel**, qui concernent la valeur attachée à l'usage potentiel d'une ressource que l'on n'utilise pas dans l'immédiat mais dont on désire préserver la possibilité d'une éventuelle utilisation ultérieure pour soit (*valeurs d'option*) ou pour les **générations futures** (*valeurs de legs*) ou pour **les autres** (*valeurs altruistes*). Valeur donnée à la préservation d'une forêt, d'une zone humide ou tout autre patrimoine naturel, afin de maintenir ouverte l'option d'utilisation de cette ressource.

3.3.2 Valeurs Intrinsèques (valeur d'existence)

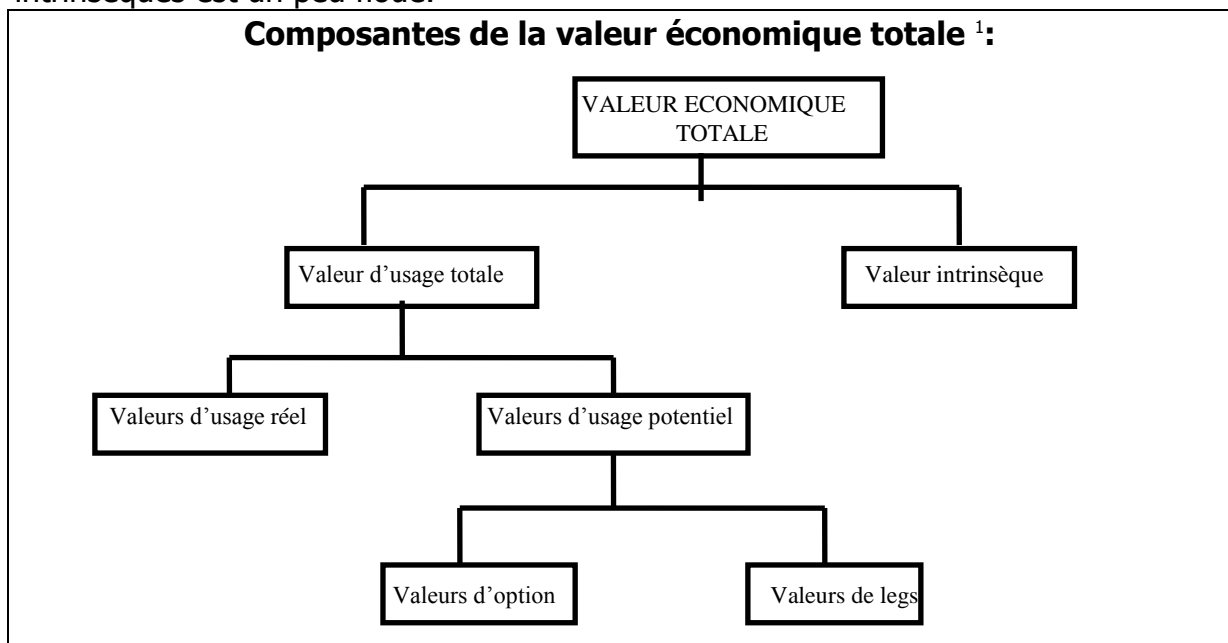
Elles ne sont liées ni à l'usage effectif, ni à l'option d'usage. Elles procèdent de la valeur conférée à l'existence même d'un patrimoine ou d'une ressource, en dehors de toute possibilité de jouissance directe ou indirecte, présente ou future.

Il s'agit de l'idée que certaines choses ont une valeur en soi : même si l'on ne discerne aucune utilité à telle espèce animale ou végétale, une valeur intrinsèque leur est conférée. (Reconnaissance d'un droit à l'existence, sentiment de sympathie pour la faune et la flore ou une reconnaissance consciente ou inconsciente de la valeur de la création telle qu'elle est reconnue par les religions judéo-chrétienne ou orientale).

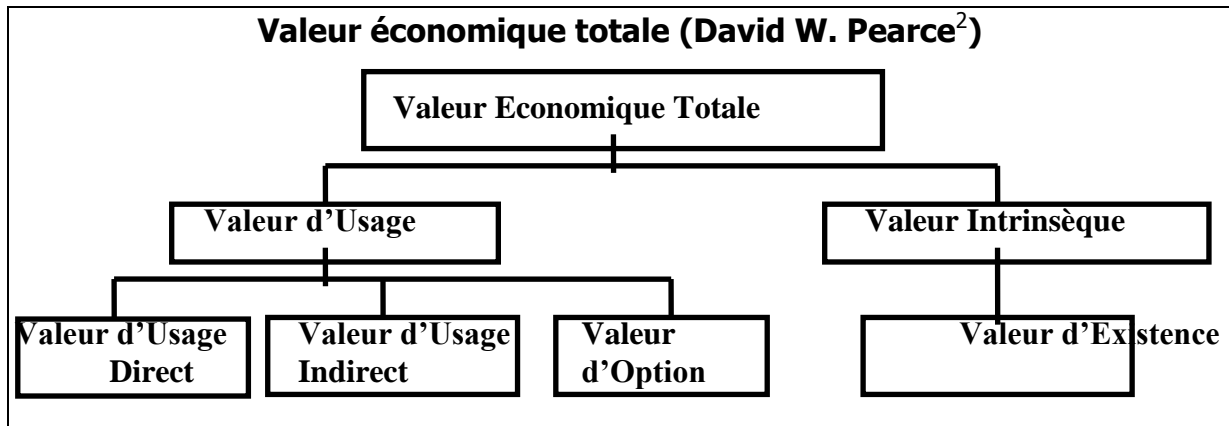
On se situe ici à la frontière de la sphère économique qui ne connaît véritablement que les valeurs d'échanges et les valeurs d'usage.

« **Droit** » à l'existence, sentiment de « *sympathie* » pour la faune et la flore, respect de la création au *sens religieux*... **Nous retrouvons ici un aspect de la dimension éthique de l'économie de l'environnement.**

On notera également que la frontière entre les valeurs d'option et les valeurs intrinsèques est un peu floue.



¹ Selon Jean-Philippe Barde dans Economie et Politique de l'Environnement, PUF 1991.



VET d'une forêt tropicale en utilisant la définition de David W. Pearce :

(1)	(2)	(3)	(4)
V. Usage Direct	V. Usage Indirect	Valeur d'Option	Valeur d'Existence
Exploitation forestière durable (bois d'oeuvre) Produits non ligneux Loisir Médecine Réserve Génétique de la flore / faune Education Habitat humain	Recyclage des éléments nutritifs Protection de bassin versants Réduction de la pollution atmosphérique Micro climat particulier	Utilisation future comme (1) + (2)	Forêts considérées comme ayant une valeur intrinsèque : (bonne gouvernance) Valeurs culturelles et d'héritage (Génération futures)

3.4 Techniques de Mesure de la Valeur Économique Totale

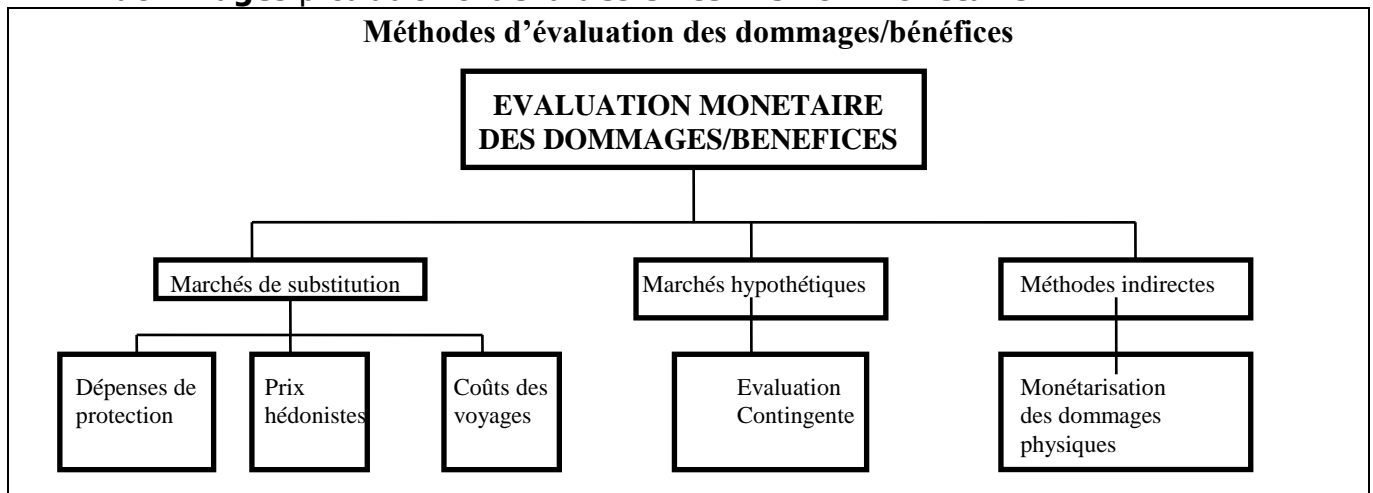
La **valeur économique d'un bien dépend**, au moins pour partie, **de la demande** pour ce bien, c'est à dire **du consentement à payer qui lui même détermine le surplus du consommateur**, que l'on a retenu comme **mesure économique des valeurs environnementales**. Toutefois, la **demande s'exprime généralement sur un marché**; or les **phénomènes d'environnement restent extérieurs au marché** (phénomène d'externalité).

Il s'agit donc de **trouver des procédés de révélation des préférences des individus, de leur consentement à payer (CAP)** pour des mesures de protection de l'environnement.

Les méthodes existantes peuvent être classées en trois catégories :

² David W. PEARCE, Economic Values and the Natural World. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts, 1993

1. La méthode des **marchés de substitution**. Consiste à **évaluer le CAP par référence à des marchés existants considérés comme marchés de substitution (complémentaire)**, c'est à dire se substituant à un marché de l'environnement qui n'existe pas en tant que tel (marché immobilier, marché du travail, dépenses de protection contre la pollution, dépenses de déplacement);
2. La méthode des **marchés hypothétiques**. **Evalue directement des fonctions de demande en créant un marché artificiel ou quasi - marché.**
3. La méthode **indirecte**. Elle s'efforce **d'affecter une valeur monétaire** à des **dommages** préalablement **évalués en terme non monétaire.**



3.4.1 Méthode des Marchés de Substitution

Par l'observation de certains marchés, on cherchera à déterminer une évaluation monétaire indirecte du CAP des individus, les marchés ne permettant pas une évaluation spontanée des valeurs environnementales.

Dans cette catégorie on citera trois méthodes :

- **l'évaluation des dépenses de protection ;**
- **les prix hédonistes ;**
- **l'évaluation des dépenses de déplacement (coûts des voyages).**

L'évaluation des dépenses de protection

Il s'agit d'évaluer les dépenses que les individus engagent pour se protéger de la pollution ou obtenir une amélioration de leur environnement. On peut estimer qu'ils expriment ainsi leur CAP. La méthode fut développée par **Starkie** et **Johnson** dans le but d'évaluer le coût social du bruit au niveau de l'aéroport de Londres - Heathrow, en Grande-Bretagne :

N = évaluation subjective de la nuisance causée par le bruit en l'absence d'isolation acoustique;

N' = évaluation subjective du bruit après isolation;

C = coût de l'isolation acoustique. Ainsi, un individu choisira d'acquérir des dispositifs de protection si :

$$C < N - N'$$

Avec : **(N - N')** = avantages de la protection ou niveau de réduction du bruit.

L'individu acceptera de dépenser pour l'isolation jusqu'au niveau où le bénéfice marginal de la protection est égale au coût marginal de cette protection :

$$\Delta(N - N') = \Delta C$$

La demande pour la protection est déterminée en mettant en relation la quantité de protection demandée et le prix de cette protection (régression économétrique). **Starkie** et **Johnson** ont calculé un CAP égal à environ 5% du revenu pour l'isolation d'une maison de cinq pièces.

Remarque :

- méthode simple de calcul qui peut fournir un ordre de grandeur des dommages à l'environnement;
- manque d'exactitude : la dépense de protection n'est pas le seul comportement possible; on peut décider de déménager;
- l'isolation individuelle ne fournit qu'une protection limitée aux espaces intérieurs des logements et ne concerne pas les nuisances subies à l'extérieur;
- certains biens de protection peuvent fournir plusieurs services en même temps : clé de répartition des dépenses entre ces services : cas du climatiseur comme moyen de lutte contre les moustiques, et de conditionnement de l'air ;
- la méthode ne peut s'appliquer qu'aux cas où existent des possibilités de protection individuelles; la protection contre d'autres formes de pollution et de détérioration de l'environnement semble moins évidente.

La méthode des prix hédonistes

Cette méthode repose sur l'idée selon laquelle la valeur d'un bien immobilier (bâtiment, terrain) **n'est pas seulement déterminé par ses caractéristiques matérielles intrinsèques** (taille, matériaux de construction, nombre de pièces, etc.) **mais également par une série de caractéristiques environnementales** (ou attributs) telles que l'accessibilité, la proximité de services et la pollution.

Ainsi, la valeur d'un logement sera plus faible en zone bruyante ou à forte pollution atmosphérique, qu'en zone calme et non polluée. **Aussi, le marché immobilier peut être considéré comme un marché de substitution ou un quasi - marché des attributs environnementaux.**

Une maison possède donc n attributs : $A_1, A_2, \dots A_n$.

La valeur de la maison peut être exprimée par :

$$V = f(A_1, A_2, \dots A_n).$$

La valeur marginale de chaque attribut de la maison est de :

$$a_i(\partial V / \partial A_i)$$

a_i = prix hédoniste de l'attribut A_i : C'est à dire, expression du Consentement Marginal à Payer.

Le prix a_i se calcul au moyen de coefficients de régression de V par rapport aux A_i soit à obtenir des équations de la forme :

$$V = a_1 A_1 + a_2 A_2 \dots + a_n A_n.$$

V peut prendre une autre forme fonctionnelle.

N.B. :

- Les attributs relatifs à la pollution auront une valeur négative : c'est-à-dire un prix a_i négatif. Par exemple, un coefficient a_i de - 0,05 appliqué à l'attribut « bruit » mesuré en décibels, signifie que chaque décibel supplémentaire déprécie l'attribut « bruit » de la maison de 5 %;

- Les estimations des prix hédoniques peuvent être exprimées sous forme d'élasticités : pourcentages de dépréciation de la valeur **V** due à une variation de 1 % du niveau de pollution. Prenons l'exemple d'un aéroport où la mise en service d'une piste supplémentaire augmente l'indice de bruit de la zone riveraine de 10 points ($\Delta B = 10$). Si un nombre **L** de 15 000 logements sont situés dans cette zone, que la valeur moyenne **V** des logements est de 500 000 F et que l'élasticité de dépréciation **e** est de 0,5, le coût social du bruit **C** = $\Delta B \cdot e \cdot V \cdot L = 10 \times 0,5/100 \times 500\,000 \times 15\,000 = 375$ millions de francs.

Cette méthode reste soumise à deux séries de limitations :

1/ Hypothèses de base non remplies

- **Souveraineté du consommateur** suppose que chaque individu dispose de la possibilité effective d'acheter l'attribut concerné : plus ou moins de silence ou d'air pur sur le marché immobilier (déménager d'une zone à l'autre en fonction de la qualité de l'environnement). Cette mobilité n'existe guère dans la réalité : contraintes financières, culturelles et sociales; manque d'information sur les effets de la pollution; différenciation nette des sites pour permettre à l'individu de choisir. En effet, l'absence de marché compétitif et informé rend difficiles les évaluations de prix hédonistes.
- **Similitude des fonctions d'utilité** suppose que chaque individu attache la même valeur aux divers déterminants de la valeur de la maison (attributs). En réalité, non seulement les individus perçoivent d'une manière variée les différents attributs environnementaux, mais encore les valeurs attribuées à ces attributs varient d'une personne à l'autre. Le résultat est donc souvent un mélange hétérogène de fonctions d'utilité, de sorte que l'on ne pourra connaître avec précision ce que recouvrent les prix hédonistes mesurés.

2/ Difficultés pratiques d'application

- **Analyse de régression** (analyse statistique) **complexe**. En effet, elle implique l'inclusion de nombreuses variables explicatives des variations des prix immobiliers qui peuvent être inter indépendantes (multi colinéarité). Le niveau de bruit peut provenir de la proximité du lieu de travail, des commerces et d'un bon accès aux transports qui sont par ailleurs des facteurs de valorisation.
- **Prix unitaire des attributs** (aussi bien positifs que négatifs) **considéré comme indépendant du niveau de la pollution ou des bénéfices**. Ceci est contraire au principe du coût ou du bénéfice marginal décroissant.

N.B. : Cette méthode repose sur l'acceptation implicite que les droits initiaux sur l'environnement ont été conférés aux pollueurs \Rightarrow CAP des victimes. Si l'évaluation se faisait sur la base d'un droit à un environnement non pollué, attribué à la collectivité, le prix de la pollution correspondrait à la somme demandée par les individus, **en compensation** des dommages soufferts. En général, CAP < compensation. Les prix hédonistes fournissent donc une sous-estimation du prix de la pollution.

La méthode du coût du voyage

Cette méthode, introduite par Clawson et Knetsh, se fonde sur l'analyse du comportement de consommation sur le marché des dépenses de

déplacement pour se rendre sur un lieu de loisir investissement en temps et en argent : pour se rendre et rester sur place. On cherche ainsi à évaluer le CAP pour se rendre et rester sur un site naturel (rivière, lac, bord de mer, etc.) afin d'y pratiquer des loisirs de plein air. Si la pollution entraîne une détérioration du site, on peut observer le changement du consommateur qui recouvre exactement la mesure économique du dommage.

Cette méthode, quoique simple dans son principe, se heurte à un certain nombre de difficultés, essentiellement dues au fait que la méthode exige la collecte, difficile et coûteuse, d'une grande masse d'informations dont le rassemblement et l'analyse peuvent s'avérer extrêmement lourds et complexes. Il s'agit notamment d'information sur :

- les coûts et temps de trajet (quelle valeur donner au temps du trajet);
- les caractéristiques des consommateurs du site (niveau d'éducation, préférences, niveau de revenu, etc. qui influent sur les comportements);
- les sites (qualité de l'environnement et niveau de pollution, types de loisirs pratiqués).

3.4.2 Méthode des Marchés Hypothétiques

La méthode des marchés hypothétiques (ou **méthode d'évaluation contingente**) procède à une **évaluation directe du consentement à payer au moyen d'enquêtes et de questionnaires**. Il s'agit en fait de faire révéler aux personnes soumises à l'enquête, leur CAP pour une augmentation ou une diminution de l'offre d'un bien non marchand (en l'occurrence la qualité de l'environnement), comme si le marché existait : notion de marché hypothétique ou contingent.

Exemple de questions posées pour déterminer le CAP :

- Combien accepteriez-vous de payer pour que le bruit de la circulation sous vos fenêtres soit réduit à un niveau donné?
- S'il vous fallait vendre votre maison dans le but de vous installer dans une zone plus polluée, quel gain financier minimum exigeriez-vous en tant que compensation?

La méthode des marchés hypothétiques présente l'avantage d'être universelle puisque théoriquement applicable à l'ensemble des phénomènes d'environnement. L'expérience montre qu'elle est particulièrement utile et adaptée pour l'évaluation des biens et services intangibles tels que les valeurs d'option et les valeurs intrinsèques.

La méthode des marchés hypothétiques comporte des difficultés liées en particulier aux problèmes de mise en condition des personnes enquêtées, dont certaines refusent parfois de jouer le jeu. On peut douter de la précision de ces évaluations en raison du caractère hypothétique des situations. Un problème essentiel est de s'assurer que les enquêtés sont bien incités à dire la vérité.

Au total, six biais, à éviter, ont été identifiés par **Cummings et al** :

- (i) **Le biais stratégique**. Il se manifeste lorsque les personnes interrogées donnent à dessein des réponses fausses sachant que dans la réalité elles ne devront effectuer aucun paiement.
- (ii) **Le biais du point de départ (ou biais initial)**. Il est lié à l'influence des premiers ordres de grandeur (enchères) suggérés par l'enquêteur. L'enquêté peut se sentir enfermé dans une certaine fourchette; il faut dès lors veiller à ce que les valeurs exprimées soient à la fois libres et réalistes.

- (iii) **Le biais informationnel.** Il découle de la nature de l'information fournie à l'enquêté : information sur la nature et les conséquences de la pollution, sur les mesures à prendre, les dépenses à engager, etc.
- (iv) **Le biais instrumental.** Il traduit la sensibilité des valeurs révélées en fonction des moyens de paiements proposés (majoration d'impôts, droit d'entrée, augmentation du prix de certains biens et services) : on accepte plus facilement certaines formes de paiement que d'autres.
- (v) **Le biais hypothétique.** Il est dû à l'absence de conséquence financière du choix exprimé. Sur un marché réel, une erreur de choix ou de calcul est sanctionnée par une perte, sur un marché hypothétique, il n'en est rien.
- (vi) **Le biais opérationnel.** Il correspond au degré de cohérence entre le marché hypothétique et le marché réel. Il est important que l'enquêté ait une connaissance aussi bonne que possible des biens qu'on lui demande d'évaluer. On établit ainsi une liste de conditions opérationnelles de référence qui définissent les nécessaires passerelles avec la réalité.

3.4.3 Méthode Indirecte

Cette approche consiste à procéder d'abord à une mesure physique (non monétaire) des dommages : par exemple, dans le cas d'une pollution atmosphérique, mesure des effets sur la santé en termes de taux de mortalité et de morbidité ; mesure de la corrosion des matériaux et de la détérioration des récoltes. **Ce n'est qu'après ce passage que l'on procédera à l'évaluation monétaire.**

Dans la première étape on déterminera les relations **dose-effet** entre l'exposition à un niveau donné de pollution et les dommages causés (évaluations **micro-épidémiologiques**). Après ces évaluations micro-épidémiologiques, il faut passer à des évaluations **macro-épidémiologiques** : mettant en relation des taux d'exposition de populations à certaines pollutions et des taux de morbidité et de mortalité.

Cette méthode a l'avantage d'une meilleure objectivité dans la mesure où elle repose sur une évaluation scientifique et statistique des relations dose-effet. Cela permet notamment d'évaluer des dommages qui ne sont pas nécessairement perçus par les individus. On évite donc certains biais auxquels sont sujettes les évaluations directes du CAP. Toutefois, on trouvera des problèmes comparables au niveau de la phase de valorisation monétaire des effets préalablement évalués sous forme physique.

Exemple de l'effet de la pollution sur la santé :

Des **études épidémiologiques menées aux USA entre 1970 et 1980** se sont efforcées d'établir une **corrélation entre l'exposition à divers taux de pollution atmosphérique et la morbidité/mortalité**. On sait en effet que les oxydes de soufre (SO_x), les oxydes d'azote (NO_x) et les particules notamment, sont des facteurs aggravants de cancers des voies respiratoires, de l'asthme, des bronchites chroniques et des emphysèmes pulmonaires.

On essaie de calculer **des coefficients d'élasticité établissant** la relation entre le pourcentage de variation de mortalité (ΔM) et le pourcentage de variation de la

pollution (ΔP) soit un coefficient e ($e = \Delta M\% / \Delta P\%$) qui permet de calculer le pourcentage de variation de la mortalité dû à une variation de 1% de la pollution. Si $e = 0,05$, alors une baisse de la pollution de 20% entraînerait une baisse de la mortalité de 20%.

Sur cette base, le bénéfice (B) de la lutte contre la pollution est calculée par :

$$B = epRV$$

où B = bénéfice mesuré en terme monétaire,
 e = élasticité de mortalité ou morbidité,
 p = variation de la pollution (en pourcentage),
 R = population exposée (nombre de personnes),
 V = valeur monétaire de la vie ou de la maladie.

Le passage au monétaire exige l'évaluation de V . Pour morbidité on calculera notamment les pertes de revenu entraînées par la maladie et les frais médicaux; pour la mortalité, le coût de la vie humaine (pertes de revenu par rapport à une espérance de vie standard ou par référence aux primes de risque payées aux professions dangereuses).

Exemple de l'effet de la pollution atmosphérique sur la végétation (utilisation d'une diversité de méthode) :

Les phénomènes d'acidification (pluies acides) entraînent d'importants dommages aux récoltes et aux forêts.

* Evaluation de l'impact sur les cultures :

Les oxydes d'azote ont des effets néfastes sur les cultures de soja, de blé, de maïs, de betterave sucrière, de coton, de primeurs. A partir d'une fonction physique, les dommages peuvent être calculés en multipliant les pertes par le prix du marché des denrées agricoles. **Méthode indirecte.**

* Evaluation de l'impact sur les forêts :

Les forêts sont victimes des pluies acides et des photo-oxydants de l'ozone. Aux pertes de production, il faut ajouter les dommages entraînés par la détérioration des fonctions écologiques (protection des habitats, fixation des sols), climatiques (en particulier capacité d'absorption du CO_2 , pluviométrie, régime des eaux) et touristiques.

Les pertes de production peuvent se calculer par référence aux prix du marché du bois.

L'évaluation des dommages écologiques et climatiques, quoiqu'aléatoire, peut s'effectuer par recours aux évaluations contingentes.

Les pertes touristiques peuvent être évaluées par la méthode du coût des trajets.

Tableau des résultats d'évaluations des dommages aux récoltes et aux forêts.

Pays	AUTEURS	Pertes totale/an	Pertes totale/Hab/an (\$ 1984)
RFA (agriculture)	Wicke 1986	1 milliard DM	6
RFA (forêts)	Ewers 1986	2,3 milliards DM	17
Pays Bas (cultures)	Min de l'env. 1986	580-688 millions florins	13 - 15

4. INSTRUMENTS ECONOMIQUES DE LA POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE

L'économie constitue une discipline essentielle de gestion de l'environnement. **La rationalité économique, les outils d'analyse et les forces du marché, correctement orientés, peuvent constituer un puissant levier pour une politique de l'environnement plus efficace à court terme et à long terme.** Des principes d'allocation des coûts, une rationalité économique dans la détermination des objectifs, normes et réglementations et la mise à contribution des forces du marché sont d'autant de contributions de l'économie pour forger des instruments des politiques de l'environnement. On pénètre ainsi au cœur de l'économie de l'environnement.

4.1 Principe de Base : Principe du Pollueur Payeur

Le Principe du Pollueur - Payeur (PPP) est né au moment où les problèmes environnementaux commençaient à émerger sur la scène publique. Les victimes de la pollution, les pollués, en quête des responsables on introduit, à travers leur slogan ce principe.

La définition donnée par le Conseil de l'OCDE est la suivante : « **Le principe à appliquer pour l'imputation des coûts des mesures de prévention et de lutte contre la pollution, principe qui favorise l'emploi rationnel des ressources limitées de l'environnement, tout en évitant des distorsions dans le commerce et les échanges internationaux, est le principe dit "Pollueur-Payeur". Ce principe signifie que le pollueur devrait se voir imputer les dépenses relatives aux susdites mesures arrêtées par les pouvoirs publics pour que l'environnement soit dans un état acceptable. En d'autres termes, le coût de ces mesures devrait être répercuté dans le coût des biens et services qui sont à l'origine de la pollution du fait de leur production et/ou de leur consommation. D'une façon générale, de telles mesures ne devraient pas être accompagnées de subventions susceptibles d'engendrer des distorsions importantes dans le commerce et les investissements internationaux** ».

4.1.1 Un principe économique

Un principe d'internalisation des coûts

Le PPP est avant tout, un principe économique de base pour la définition et la mise en œuvre des politiques de l'environnement. Il est un pur produit des "Welfare Economics" selon lesquels **les prix des biens et services mis sur le marché devraient refléter les coûts de production et le coût des ressources utilisées, y compris les ressources d'environnement.**

En l'absence de paiement (tarification) pour l'utilisation des ressources d'environnement, celles-ci seront gaspillées, détériorées, voire irrémédiablement dévastées. Pour l'économiste, c'est la "gratuité" des ressources qui est la cause principale de la détérioration de l'environnement ; le PPP, c'est l'abandon de cette gratuité en faisant en sorte que le pollueur prenne en compte (internalise) les coûts de l'utilisation ou de la détérioration des ressources environnementales.

L'objectif donner un "signal-prix". Rétablir la "vérité des prix". En tant que principe d'internalisation des coûts, le PPP peut être considéré comme un **principe d'efficacité économique**.

N.B. :

Le PPP n'est pas le seul principe d'internalisation des coûts d'environnement : le paiement par les "victimes" de la pollution elles-mêmes des coûts de la pollution constitue une forme d'internalisation des coûts, quoique controversée (Cf. Théorème de Coase).

Le PPP n'est pas un principe juridique d'équité : On peut considérer comme équitable que le responsable de la pollution prenne à sa charge le coût des mesures de lutte contre la pollution. Mais il n'est pas nécessairement ainsi : internalisation ne signifie pas prise en charge mais prise en compte. Dans la mesure où le marché le permet, le pollueur peut fort bien répercuter dans ses prix le coût des mesures de lutte contre la pollution, sans les assumer véritablement, ce qui réduirait d'autant ses profits. Toutefois, des relations entre le PPP et la responsabilité juridique sont de plus en plus fréquemment établies.

L'OCDE (26/05/1972) a adopté le PPP pour les raisons suivantes :

1. il favorise l'emploi rationnel des ressources limitées de l'environnement ;
2. il évite des distorsions dans le commerce et les échanges internationaux (les mesures d'internalisation ne doivent pas être accompagnées de subventions susceptibles d'engendrer des distorsions importantes dans le commerce et les investissements internationaux).

Qui est le pollueur, qui est le payeur ?

La réponse à cette question n'est pas aussi évidente qu'il n'y paraît. L'origine de la pollution s'avère parfois indéterminée, la responsabilité partagée. Si certains engrais ou pesticides sont causes de pollution, la responsabilité en incombe à la fois au fabricant, qui pourrait mettre au point des produits « doux » ou « biologiques » biodégradables, et à l'agriculteur qui en fait un usage excessif et inconsidéré. Quelle est la responsabilité des ménages dans la pollution des eaux ?

Dans la plupart des cas, on ne pourra obtenir que des résultats partiels ou nuls d'une action sur les pollueurs physiques. Par conséquent, il sera en général plus efficace d'agir sur l'agent économique qui détient le pouvoir technologique et économique de réduction de la pollution plutôt que sur le pollueur physique.

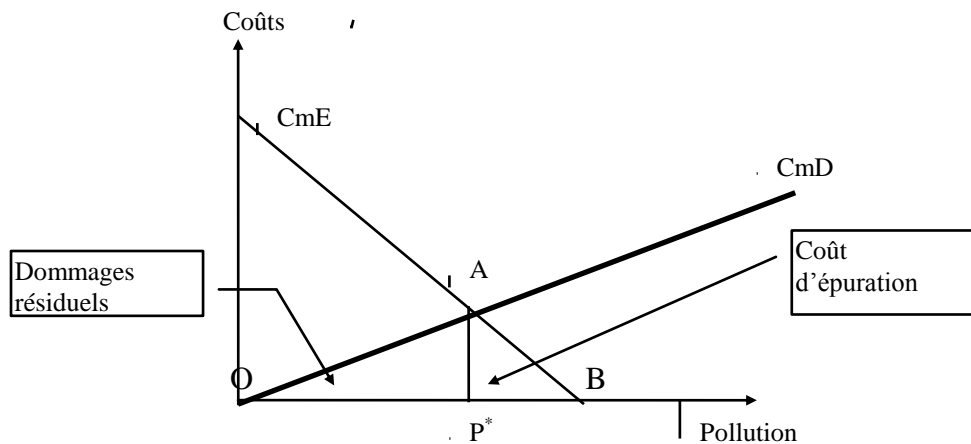
Le PPP ne préjuge nullement de la désignation du pollueur : il n'en donne pas une définition. Il appartient aux pouvoirs publics de déterminer eux-mêmes, et selon chaque circonstance, le point d'impact où l'internalisation des coûts d'environnement est susceptible de s'effectuer avec le maximum d'efficacité.

Que doit payer le pollueur ?

L'OCDE reste vague à cet égard. Ce vague s'explique par le fait qu'une politique de l'environnement peut prendre de nombreuses formes :

- il sera fréquemment demandé au pollueur de prendre en charge les coûts des mesures de prévention de la pollution ;

- on peut exiger du pollueur qu'il indemnise les victimes de la pollution et/ou qu'il répare les dommages causés à l'environnement.



Ce type d'action peut s'effectuer dans différentes circonstances :

1. réparation et indemnisation à la suite d'une pollution accidentelle ;
2. impossibilité totale ou partielle de prendre des mesures préventives ;
3. indemnisation des victimes pour des **dommages « résiduels »** subsistant après que la pollution ait été réduite au niveau fixé par les pouvoirs publics : **CmD = coût marginal des dommages ; CmE = coût marginal d'épuration.**

Le niveau Optimal de pollution est P* (point qui sera choisi par les autorités responsables). Si les dommages ne sont pas acceptables, on peut exiger du pollueur qu'il indemnise les dommages résiduels (OAP*). Si on exige au départ au pollueur d'indemniser les victimes, le résultat sera le même : avant P*, le coût des dommages est inférieur au coût d'épuration, au delà de P, il est plus coûteux d'indemniser que d'épurer.

4.1.2 Un principe international

Eviter les distorsions dans les échanges internationaux

L'environnement peut entraîner des distorsions dans le domaine des échanges commerciaux, si un pays verse à ses pollueurs nationaux des aides financières pour la lutte contre la pollution : les bénéficiaires jouiront d'une position concurrentielle favorable par rapport à leurs concurrents étrangers. Il importe donc que les politiques reposent sur un principe commun d'allocation des coûts d'environnement, en l'occurrence le PPP. **Le PPP est devenu le principe fondamental, essentiel en tant que principe de non - subvention des pollueurs (Recommandation OCDE 1972).**

4.1.3 Un principe évolutif

Que le PPP repose sur une saine logique économique, n'empêche pas certaines ambiguïtés et difficultés d'interprétation. Ces difficultés exigent une meilleure définition du PPP et de son champ d'application :

1. Clarification entre le PPP, principe économique, et la responsabilité, principe juridique. Selon la définition de l'OCDE, le PPP ne préjuge nullement de la responsabilité juridique, car le pollueur n'est pas défini : il s'agit d'intervenir au niveau le plus efficace, qu'elles que soient les responsabilités ;

2. De principe économique, le PPP est devenu de facto un principe juridique qui sert de fondement ou de référence dans un nombre croissant de textes légaux nationaux et internationaux : le PPP est désormais considéré comme un principe général du droit international de l'environnement et fait partie intégrante de l'Acte unique européen ;
3. L'OCDE ne précise pas comment le pollueur doit payer. Plusieurs moyens sont utilisés : réglementations, taxes et redevances etc. De même, le PPP n'est pas exclusivement un principe de taxation du pollueur. Le PPP peut être mis en œuvre au moyen d'une variété d'instruments et ne préjuge d'aucune méthode particulière ;
4. Une nouvelle extension du PPP recouvre son utilisation, voire sa remise en cause, pour la résolution des problèmes d'environnement à l'échelle internationale ou mondiale.

4.2 Les Principaux Instruments Réglementaires

4.2.1 Objectifs des Normes et Réglementation

Deux conceptions de mise en œuvre des politiques de l'environnement existent et s'opposent souvent. La première conception s'appuie sur la théorie néoclassique des externalités (approche économique) et préconise l'utilisation des mécanismes du marché au moyen des instruments économiques (taxes, redevances, permis négociables).

La deuxième conception, basée sur une tradition régalienne, propose que les politiques de l'environnement reposent exclusivement sur les réglementations de type administratif (permis, normes, interdictions, etc.) Cette approche que l'on appelle réglementation directe ou ordre et contrôle (*command and control*), est la plus courante, quoique l'approche économique se répande de plus en plus.

4.2.2 Les Principaux Instruments Réglementaires

Le cadre réglementaire général

Les instruments réglementaires s'inscrivent dans un cadre législatif et réglementaire qui fixe les objectifs, les principes généraux, les procédures et instruments d'application. Ce cadre prend généralement la forme des lois spécifiques à chaque domaine de l'environnement : loi sur l'eau, loi sur la pollution atmosphérique, le bruit etc.

Un des traits essentiels de l'approche réglementaire est la délivrance d'autorisations ou permis comportant des spécifications des mesures de lutte contre la pollution, en général sous la forme de normes.

4.2.3 Les Normes

On distingue quatre types de normes d'environnement :

- (i) **Les normes (ou objectifs) de qualité** qui spécifient les caractéristiques auxquelles doivent répondre les milieux récepteurs (eaux, air, sols). Par exemple, concentration maximale de nitrate par litre d'eau, de SO₂ par m³ d'air, etc. La norme de qualité n'est pas, à proprement parler, une variable instrumentale mais une définition des objectifs à atteindre ;
- (ii) **Les normes d'émission** fixent les quantités maximales autorisées de rejets de polluants. Par exemple, poids maximal de matières oxydables pouvant être

rejeté dans une rivière ou de SO₂ dans l'atmosphère. La norme d'émission peut prendre la forme extrême de l'interdiction totale de rejet, notamment dans le cas de substances toxiques. Il s'agit d'une obligation de résultat ;

- (iii) **Les normes de procédé** spécifient les procédés de production, les techniques et équipements de lutte contre la pollution que les installations polluantes doivent mettre en place. Par exemple, tel type de dépoussiéreur des gaz, telle hauteur de cheminée. Il s'agit essentiellement d'une obligation de moyens mais la norme de procédé peut être combinée à une norme d'émission ;
- (iv) **Les normes de produit** fixent les caractéristiques auxquelles doivent répondre les produits nuisibles à l'environnement, au niveau de leur utilisation et/ou de leur rejet en tant que déchet. Par exemple, teneur en soufre des combustibles, phosphate dans les détergents.

Ces différents types de normes peuvent être combinés, ou sont plus particulièrement applicables à certaines formes de pollution ou à certaines catégories d'agents.

LES CRITERES DE DETERMINATION DES NORMES

Les critères environnementaux

Ce sont l'ensemble des considérations qui sont directement liées à l'objectif de protection de la santé et du bien-être. Il s'agit avant tout de fixer les concentrations ou doses maximales de polluants tolérables pour la santé ou les seuils au-delà desquels la détérioration de l'environnement met en péril la santé, le bien-être, la sécurité ou le développement économique. C'est le champ privilégié de l'interdisciplinarité. En effet, il s'agit d'un domaine où interviennent des experts de différents domaines : biologie, écologie, médecine, météorologie, statistiques, etc.

Il importe de déterminer les effets des polluants sur l'homme et les autres organismes vivants. La définition de ce que l'on appelle **les relations dose-effet** est essentielle à la fixation d'une norme.

Il faut également déterminer quel est le degré effectif d'exposition dans les conditions environnementales réelles, c'est-à-dire dans la vie courante. On passe alors de la **micro-épidémiologie** à la **macro-épidémiologie** qui met en relation des niveaux d'exposition de population et des taux de morbidité et mortalité.

Les critères économiques

Une norme scientifiquement idéale peut déboucher sur un non-sens économique : on ne peut pas atteindre des objectifs à n'importe quel coût. L'économiste définit un optimum de pollution ou de qualité de l'environnement qui correspond à une situation qui maximise le bien-être, en d'autres termes, qui **minimise le coût social total de la pollution : égalisation du coût marginal de lutte contre la pollution et le coût marginal des dommages.**

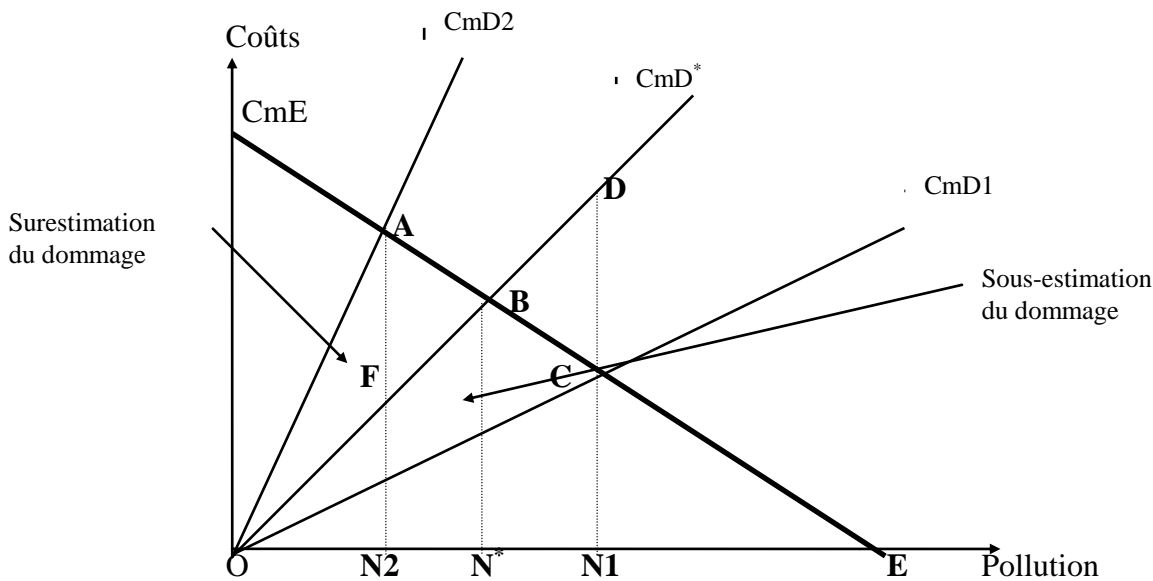
CmE = coût marginal d'épuration ;

CmD* = fonction de dommage réelle et N* = norme de qualité ou d'émission optimale ;

En absence d'une connaissance précise de CmD*, la norme pourra être fixée à un niveau N1 ou N2, selon l'idée que l'on se fait de la fonction de dommage.

Au niveau N1, la collectivité sous-estime le dommage et n'investit pas suffisamment dans la lutte contre la pollution : dommage = OCN1 et sous-estimation = OCD.

Au niveau N2, la collectivité surestime le dommage et investit trop dans la lutte contre la pollution : dommage = OAN2 et surestimation = OAF.



La connaissance de la fonction des dommages est donc un élément essentiel qui seul, au moyen d'une évaluation coût - avantage, permet d'éviter des gaspillages économiques. Toutefois, l'évaluation des fonctions de dommages reste difficile et peu pratiquée, même lorsqu'elle est faisable.

Les critères technologiques

La définition des normes ou autres contraintes d'environnement fait souvent référence à la faisabilité technique de ces mesures : préoccupation majeure des agents soumis à ces réglementations et de ceux chargés de les élaborer. Les textes (surtout américains) mentionnent les termes suivants : *meilleure technologie disponible (BAT)*, ou *praticable ou économiquement raisonnable*. Il s'agit de ne pas demander ce qui est techniquement impossible et/ou économiquement ruineux. Il ne faut pas non plus négliger le risque d'une norme reposant sur une technologie existante et qui reflète en fait le succès des groupes de pression pour imposer leur propre technologie et étendre de la sorte leur marché. (Cas du traitement des ordures en Belgique : points verts pour les emballages).

On peut distinguer cinq types de normes possibles :

- (i) **La norme moyenne** repose sur l'existence d'une technologie appliquée ou applicable par la plupart des entreprises polluantes. Cela correspond au concept de technologie couramment disponible (*currently available*). Certains auront plus de peine que d'autres pour l'appliquer, mais aucune difficulté insurmontable n'est à craindre ;
- (ii) **La norme modèle** correspond à la meilleure technologie existante, souvent développée par les entreprises les plus performantes. Son application exigera un certain effort technique et économique de la part des entreprises moins innovantes et performantes ;
- (iii) **La norme expérimentale** se réfère à une technologie mise au point en laboratoire ou au stade expérimental. Les pollueurs devront passer au stade du développement et de l'application ;

- (iv) **La norme pari** formule une **exigence de protection de l'environnement pour laquelle il n'existe aucune technologie connue**. Néanmoins, les circonstances étant graves et les problèmes pressants, on fixe un objectif de réduction des émissions, à charge pour l'industrie de mettre au point une technologie appropriée dans des délais prescrits. Ce type d'approche se traduit souvent par des accords de recherche - développement entre le secteur privé et le secteur public.
- (v) **La norme économiquement raisonnable** est un **concept flou qui peut signifier que les coûts devront rester modérés pour l'industrie**, ce qui veut dire en général que la survie de l'entreprise et l'emploi ne devront pas être menacés. Cette politique se discute au cas par cas avec chaque entreprise ou branche d'activité. Sur le plan global, cela peut également impliquer que les mesures de protection ne devront pas mettre en péril le développement régional, l'emploi et la croissance.

Ces différents types d'approches ont des effets tout à fait différents sur l'innovation technologique. Tandis que la **norme pari** peut s'avérer une puissante **incitation à l'innovation**, la **norme moyenne** est une invite à se **cantonner dans la technique connue et éprouvée**. La conception et les modalités de mise en œuvre des politiques de l'environnement produisent en fait un très fort impact sur l'innovation technologique. **De même, la norme de procédé peut devenir un frein à l'innovation dans la mesure où elle ne laisse aucune marge de manoeuvre à l'industrie pour choisir une technologie de lutte contre la pollution.**

Les critères politiques

L'ensemble des choix évoqués plus haut comprennent une dimension politique : le choix d'une marge de sécurité, l'acceptation d'un niveau de risque ou d'incertitude, un pari technologique, un choix économique, même fondés sur des certitudes scientifiques, économiques et technologiques pleinement assumées, deviennent au bout du compte, des décisions politiques.

Certaines considérations ont une dimension politique dans le choix d'une réglementation :

- **l'équité** concerne la répartition des coûts entre les agents économiques, les zones géographiques, les générations etc.
- **l'acceptabilité des objectifs et des instruments**. Procède d'un consensus qui se bâtit sur l'information et la participation des parties prenantes.
- **la simplicité**. En effet, plus les réglementations sont complexes, moins elles sont comprises et appliquées.

LES VERTUS ET LES VICES DE LA REGLEMENTATION

Les **avantages** de la réglementation sont :

- 1/ C'est une **méthode éprouvée** qui bénéficie de l'expérience et des structures acquises dans d'autres domaines (santé, sécurité, etc.) ;
- 2/ C'est une **méthode présentant un maximum de garanties** quant au résultat final, pour autant que les moyens de mise en œuvre et de contrôle soient suffisants ;
- 3/ C'est **le moyen le plus sûr de prévention des effets irréversibles et des pollutions les plus dangereuses** qui nécessitent des contrôles draconiens allant jusqu'à l'interdiction totale ;

Les **inconvenients les plus graves** sont :

- 1/ La **lourdeur administrative** des contrôles et des sanctions, théoriquement simples, mais qui exigent dans la pratique un personnel nombreux et qualifié, et des procédures souvent complexes. N.B. : entre le risque, parfois limité, de paiement d'une amende d'un faible montant, et des mesures coûteuses de lutte contre la pollution, certains n'hésitent pas à prendre le chemin de l'illégalité (attitude répréhensible mais économiquement rationnelle : $\text{prob}(\text{sanction}) \cdot \text{amende} < \text{coûts}$);
- 2/ La réglementation peut être **sujette à des marchandages**, passe-droits et autres exemptions, notamment au cours de la phase de négociation des normes et règlements. Un équilibre délicat entre la concertation - coopération et la négociation - marchandage doit être trouvé. On constate d'ailleurs que, en règle générale, les industriels sont favorables au système de la réglementation directe qui laisse plus d'espace à la négociation.
- 3/ La réglementation a **un caractère statique** et non incitatif. Cette statique s'explique par la lourdeur des procédures de révision.
- 4/ La réglementation n'est **pas le moyen le moins coûteux** d'atteindre un objectif donné.

4.3 Les Instruments Economiques

L'approche économique des politiques de l'environnement fait recours à des instruments économiques tels que les taxes, les redevances et les permis négociables.

4.3.1 La Fiscalité

Définitions : En général, **la taxe est définie comme un prélèvement obligatoire de l'Etat, effectué sans contrepartie directe. La redevance est considérée comme un prélèvement comportant une contrepartie (ex : redevance télévisuelle payée en contrepartie des émissions des chaînes publiques).**

La distinction entre taxe et redevance repose quelquefois sur la destination des recettes. Ainsi, les recettes de la taxe sont versées au budget général de l'Etat, sans affectation particulière. Les recettes de la redevance sont affectées à des fins spécifiques, par exemple à la lutte contre la pollution.

TAXES ET COÛTS EXTERNES

Les dommages à l'environnement se traduisent sous forme d'écart entre le coût privé et le coût social. Un moyen de combler cet écart est de faire payer aux pollueurs ces coûts externes au moyen d'une taxe.

La droite AB représente le profit marginal (P_m) d'une firme. En l'absence d'externalités, le niveau de production se fixera au point B (maximum de profit). Si la droite CEm représente le coût externe marginal, le niveau de production optimal se situe en Q^* . En imposant à la firme une taxe t^* (égale au coût externe marginal correspondant au niveau optimum d'activité), la droite P_m se trouve translaturée vers le bas ($P_m - t^*$) et le profit maximum sera obtenu au niveau de production Q^* . La taxe t^* est considérée comme la **taxe optimale** parce qu'elle est égale au niveau optimum de coût externe : on parle de **taxes Pigouviennes**.

Fixées à un niveau égal au coût social optimum, ces taxes permettent un ajustement automatique des activités polluantes au niveau qui maximise le gain collectif net. Toutefois, la détermination d'une telle taxe exige la connaissance des fonctions de

coût de lutte contre la pollution et l'évaluation monétaire du coût social. Ces évaluations sont possibles mais difficiles et sujettes à des incertitudes.

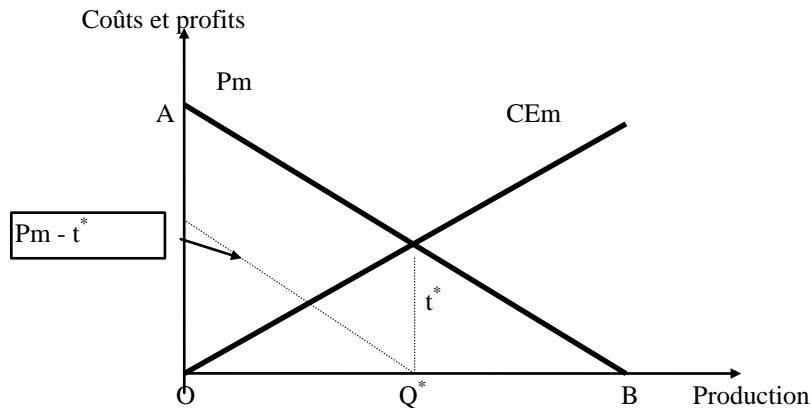


Figure 1

A QUEL NIVEAU FIXER LES TAXES ?

La taxe ou la redevance de pollution est un paiement effectué sur chaque unité de pollution déversée. **Le taux de la taxe représente en quelque sorte le prix à payer pour l'utilisation de l'environnement.** Puisque le marché ne fixe pas spontanément un tel prix, l'administration impose un prix sous la forme d'une taxe.

La taxe efficace

L'intensité de l'utilisation de l'environnement sera fonction du niveau de prix.

CmE = coût marginal de lutte contre la pollution. Plus grande est l'épuration des polluants, plus élevé est le coût marginal. Si on impose une taxe d'un taux t_1 , le niveau d'épuration sera égal à CP1 ; au-delà de ce niveau (B), il est plus avantageux de payer la taxe que d'épurer plus avant. Si la taxe est d'un taux t_2 , supérieur à t_1 , le niveau d'épuration sera égal à CP2.

Une taxe efficace permet d'obtenir automatiquement le niveau d'épuration désiré. Pour obtenir cet ajustement, il n'est pas nécessaire de calculer la fonction de dommages ; il suffit de connaître la courbe de coût marginal d'épuration.

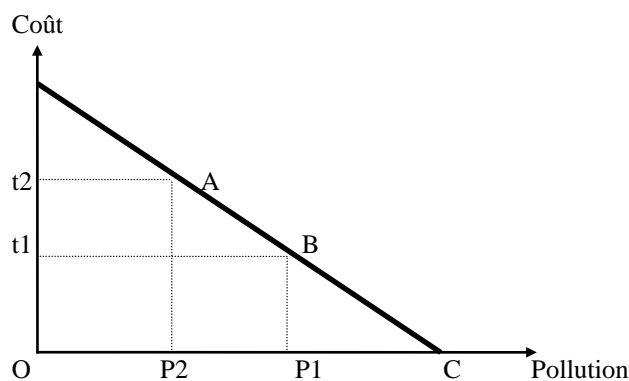


Figure 2

La taxe optimale

Pour déterminer un niveau optimum d'épuration, il faut connaître la courbe de coût marginal des dommages (CmD) : égalisation du coût marginal des dommages et du coût marginal de lutte contre la pollution (niveau P^*). On peut ainsi définir une taxe optimale de niveau t^* .

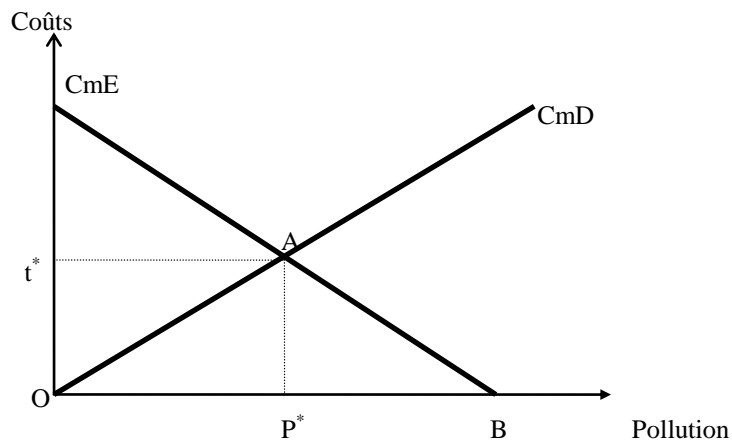


Figure 3

Que paie exactement le pollueur

Pour un niveau de pollution P_1 (figure 2), le pollueur paie non seulement le coût d'épuration (P_1BC), mais également la taxe sur la pollution résiduelle (t_1BP_1). Si au lieu de la taxe, une norme d'émission P_1 était imposée, le pollueur n'aurait à payer que le coût d'épuration. La connaissance de la fonction de dommage permet une interprétation plus fine. Le paiement total a trois composantes :

- 1/le coût d'épuration (P^*AB) ;
- 2/le dommage résiduel (OAP^*) ;
- 3/une taxe résiduelle (Ot^*A) : il s'agit là d'une charge fiscale qui peut être interprétée comme le paiement à la collectivité d'une rente. (OAB) correspond à l'internalisation totale du coût de la pollution.

Comparée à la norme, la taxe inflige une charge supplémentaire au pollueur. Cet aspect entraîne des conséquences capitales sur les plans financiers, distributifs et fiscal. En effet, si la taxe, en minimisant le coût global de lutte contre la pollution, est avantageuse pour la collectivité dans son ensemble, elle ne l'est pas pour chaque pollueur pris individuellement.

AVANTAGES DES TAXES

Les taxes présentent de nombreux avantages dont les plus importants sont : un moindre coût global d'épuration ; une incitation permanente à la réduction de la pollution et une source de revenu.

1- Un moindre coût global de lutte contre la pollution

le critère d'efficacité économique exige de considérer la totalité du coût de lutte contre la pollution. Si pour réduire les émissions de 80%, il coûte quatre fois plus au pollueur A qu'au pollueur B, il est plus rationnel de faire en sorte que B épure plus que A. Cette solution de coût minimum peut être réalisée par le jeu d'une taxe d'émission qui permet l'égalisation des coûts marginaux d'épuration entre tous les pollueurs.

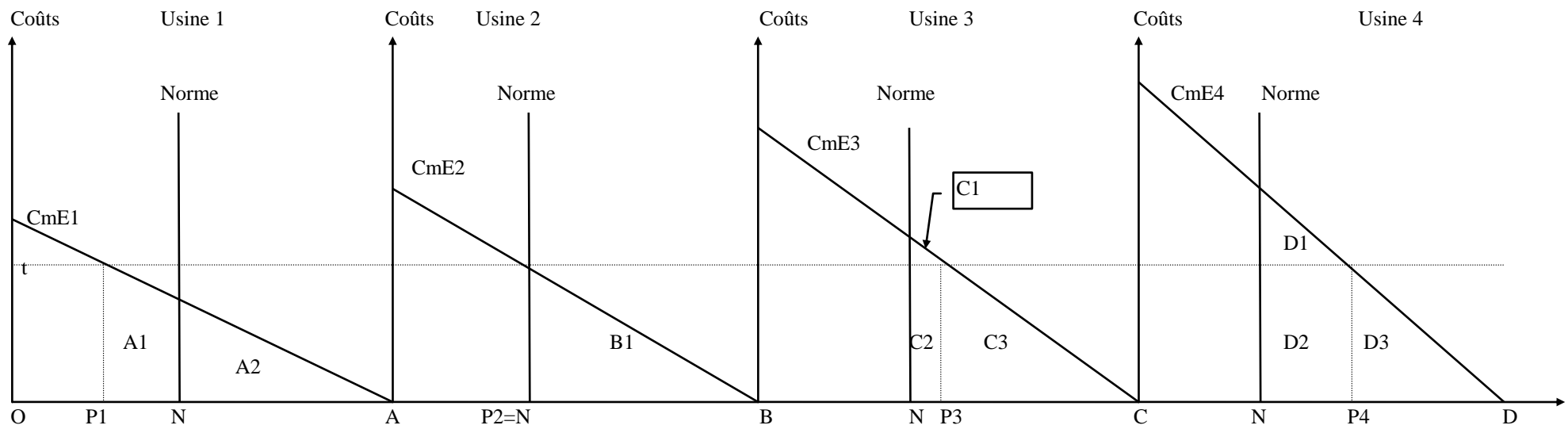


Figure 4

Au niveau de la figure 4 on suppose quatre usines, U1, U2, U3 et U4 dont les coûts marginaux de réduction des émissions de SO₂ sont CmE1 < CmE2 < CmE3 < CmE4. La norme est fixée à N : l'objectif est donc d'atteindre un une réduction des émissions égale à quatre fois N, soit NA+NB+NC+ND.

Si l'on impose une taxe de taux uniforme t, chaque usine, ajustera ses quantités épurées par égalisation du coût marginal d'épuration avec le taux de la taxe. On obtient ainsi les niveaux d'épuration P1 > P2 > P3 > P4. L'usine 1, qui bénéficie d'un faible coût marginal, opère une forte épuration, l'usine 2 une moindre épuration (aucune) et ainsi de suite jusqu'à l'usine 4 dont le coût très élevé l'incite à ne réaliser qu'une faible réduction des émissions.

La somme des dépenses d'épuration pour les quatre usines représente le moindre coût pour atteindre la réduction globale, égale à 4N. Si une norme d'émission N=P2 avait été imposée aux quatre usines, le coût total d'épuration s'en serait trouvé fortement relevé (cf. Figure 4) :

Coût d'épuration avec la norme = A2+B1+C1+C2+C3+D1+D2+D3

Coût d'épuration avec taxe = A1+A2+B1+C3+D3

Différence = C1+C2+D1+D2-A1 > 0

Certes, obliger les usines les plus efficaces en termes de lutte contre la pollution à une plus forte épuration, leur impose individuellement un coût total plus élevé. Mais sur le plan de la collectivité, le fait de mettre à profit les capacités d'épuration à faible coût permet de minimiser le coût global par égalisation des coûts marginaux d'épuration au taux de la taxe. Des études ont démontré que selon les cas, les coûts d'épuration peuvent être réduits jusqu'à 22 fois (Tietenberg).

Deux remarques :

- 1. la taxe permet d'atteindre une solution de moindre coût de façon automatique, quel que soit le niveau de cette taxe.** Obtenir le même résultat au moyen de normes différenciées pour chaque pollueur individuel (P1, P2, P3, P4) exigerait une grande quantité d'information sur les coûts de chaque pollueur et de nombreux contrôles administratifs.
- 2. la taxe ou la redevance entraîne une charge plus lourde pour les pollueurs qui doivent payer la taxe résiduelle en sus des coûts de lutte contre la pollution.** Il faut noter que cette charge ne constitue pas un supplément de coût pour la collectivité, car la taxe est un simple transfert de ressources des pollueurs vers l'Etat.

2- Une incitation à la réduction des émissions

Une fois l'objectif fixé par la norme est atteint, rien n'incite le pollueur à faire mieux que la norme : la norme est donc un blocage à l'innovation technologique. **La taxe, au contraire, apporte une double incitation permanente à la lutte contre la pollution d'une part, et au progrès technologique d'autre part.**

Au niveau de la figure 5 :

Supposons que la mise au point de nouveaux procédés d'épuration permette d'abaisser le coût marginal d'épuration de CmE1 à CmE2. En présence d'une norme, le coût d'épuration du pollueur va baisser de B et la quantité de polluant rejetée sera équivalente à la norme. Par contre si on a affaire à une taxe, le coût d'épuration du pollueur baissera de C+D+B et la quantité de polluant rejetée sera égale à P. Ainsi, la taxe incite à une réduction supplémentaire des émissions.

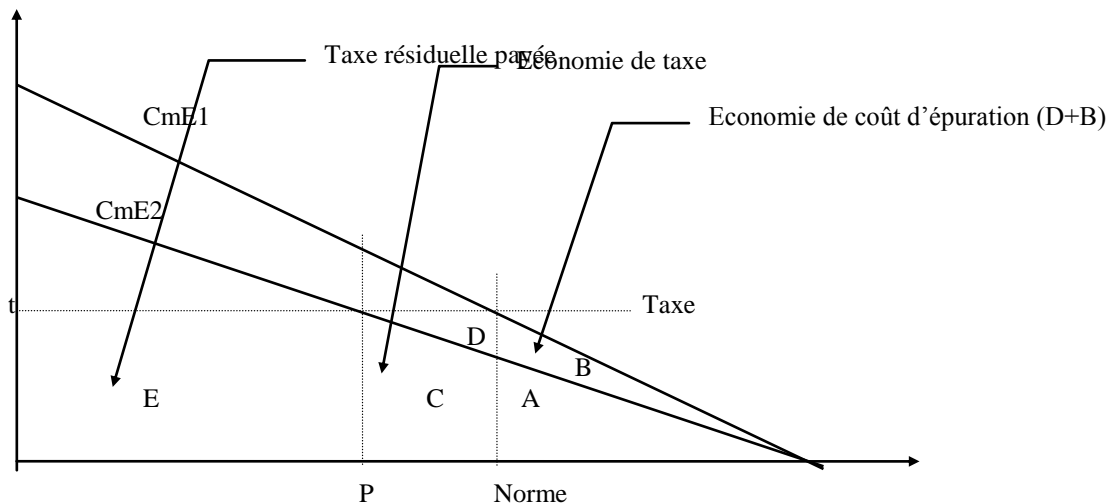


figure 5

En présence d'une taxe, le progrès technique permet au pollueur de réaliser une double économie :

1. **économie de coût = D+B ;**
2. **économie de taxe = C.**

L'incitation au progrès technique est donc plus forte dans le cas de la taxe qui permet une économie plus grande que dans le cas de la norme.

3- Une source de revenu

Les taxes et redevances de pollution sont une source de revenu pour l'Etat qui est loin d'être négligeable. Le tableau 1, ci-dessous donne un exemple des montants des taxes et redevances de pollution dans quelques pays. Au niveau de l'affectation de ces fonds, on doit distinguer deux cas : celui de la taxe incitative et celui de la taxe non, ou insuffisamment incitative :

1. **La taxe incitative ou efficace** est celle qui est d'un **niveau suffisamment élevé pour assurer que l'objectif de dépollution est atteint.** Dans ce cas, il n'est point besoin d'affecter les revenus de la taxe à la lutte contre la pollution. Au contraire, une telle affectation susciterait des surcapacités dans l'antipollution. Les revenus de la taxe doivent être versés au budget de général de l'Etat.
2. **La taxe n'est pas ou insuffisamment incitative,** on peut envisager de pallier ce défaut d'incitation au moyen de paiements (subventions) financés par les taxes ou les redevances. Cette pratique est répandue dans le monde.

PROBLEMES D'APPLICATION DES TAXES

1-La détermination des taux

Le taux optimal sur le plan économique est difficile à déterminer parce qu'il exige la connaissance des courbes de coût marginal d'épuration et de coût marginal des dommages. Faute de taux optimal, on peut calculer un taux efficace : celui qui permet d'atteindre au moindre coût global un objectif de dépollution. En ce moment, l'absence de référence au coût des dommages simplifie quelque peu la tâche.

Il faut indiquer que la détermination du taux optimal par approximations successives est impraticable, voire insupportable pour les pollueurs qui n'auront ni la capacité technique, ni la capacité financière, ni le temps de réagir à de véritables taux flottants.

2- La détermination de l'assiette

Il s'agit de saisir le plus simplement possible, la matière taxable. Lorsque la mesure des émissions est difficile ou coûteuse, on peut taxer les produits qui donnent lieu à ces émissions. Dans le cas des combustibles, par exemple, il est plus facile de taxer la teneur en soufre des combustibles que les émissions de SO₂, en raison de la stricte proportionnalité entre les quantités brûlées et les quantités émises. On peut taxer le plomb dans l'essence, mais pas les émissions de plomb par les automobiles. On peut envisager de taxer les émissions de CO₂ par l'intermédiaire d'une taxe sur la teneur en carbone des combustibles.

Lorsque l'assiette est difficile à saisir ou que la mesure des émissions est coûteuse, on évalue l'assiette au moyen de paramètres de substitution ou d'approximation tels que les quantités produites, pour autant que les émissions s'avèrent proportionnelles au volume de production.

3- Problèmes politiques

Les **écotaxes n'ont jamais bonne presse pour des raisons différentes :**

- (i) le public en général et certains écologistes assimilent la taxe à un achat du droit de polluer. Ils refusent d'admettre que la taxe fixée à un niveau approprié permet d'obtenir le résultat voulu au moindre coût et constitue un surcoût, donc une contrainte supplémentaire, pour les pollueurs.
- (ii) un manque de confiance quant à leur efficacité. On estime que la taxe laisse planer une incertitude quant aux résultats, tandis qu'une réglementation fournirait toutes les garanties.
- (iii) les institutions publiques de gestion de l'environnement, traditionnellement chargées de réglementer, ne sont pas toujours bien adaptées à la mise en œuvre de taxes environnementales. A ce niveau il faut noter qu'il peut y avoir un chevauchement entre l'administration fiscale et l'administration environnementale : restructuration de la fiscalité.
- (iv) les industries voient dans la taxe une charge supplémentaire et une menace sur la compétitivité internationale.
- (v) les conséquences distributives des taxes constituent une préoccupation majeure.

LA PRATIQUE DES TAXES ET REDEVANCES DE POLLUTION

Diverses formes de taxes et redevances

Quatre formes de taxes sont appliquées dans la pratique :

- (i) **les redevances ou taxes d'émission (ou de déversement)** sont des **paiements fonction de la quantité ou de la qualité des polluants rejetés dans l'environnement**, par exemple xF par tonne de SO₂, par kilogramme de matières oxydables, par tonne de déchets, etc. Ces taxes portent sur des rejets effectivement mesurés, effectuées directement dans les milieux récepteurs. Elles sont appliquées à la quasi totalité des domaines de l'environnement (air, eau, déchets, bruit) et dans la plupart des pays ;
- (ii) **Les redevances pour service rendu** sont des paiements effectués **en contrepartie de services d'évacuation et de traitement des polluants** (domaine de l'assainissement) ;
- (iii) **Les taxes sur les produits** sont **appliquées à des produits polluants au stade de la fabrication, de la consommation ou du rejet.**

(iv) **Les redevances administratives** perçues en tant que paiement des services de l'administration tels que l'instruction des dossiers d'autorisation ou les dispositifs de mesure et de contrôle de la pollution.

Tableau 1 : Produit de quelques taxes et redevances de pollution (1990/91)

PAYS	TYPE DE TAXE	RECETTES		
		Monnaie nationale (millions)	FF (millions)	% recettes fiscales
France (1991)	Pollution de l'air	150		
	Huiles de graissage	76		
	Pollution de l'eau	3.200		
	TOTAL	3426		0,12
Norvège (1991)	Huiles de graissage	28	24	
	Carbone	3.110	2.702	
	Batteries, piles	12	10	
	Récipients de boisson perdus	173	150	
	Engrais	162	141	
	Pesticides	22	19	
	TOTAL	3.507	7.267	1,0
Pays Bas (1991)	Bruit des avions	19	57	
	Pollution de l'eau	1.400	4.200	
	Carburant	926	2.779	
	Lisiers	71	213	
	Eaux souterraines	6	18	
	TOTAL	2.422	7.267	1,0
Suède (1991)	Carbone	11.160	10.490	
	Trafic aérien	150	141	
	Soufre	718	675	
	Récipients de boisson	17	16	
	NOx	*		
	Taxe plomb essence	1.000	940	
	redevance administrative	75	70	
TOTAL	1.247	1.085		

* 1.100 millions SKr entièrement redistribués aux redevables.

De nombreux domaines d'application

Ces différentes formes de taxes et redevances de pollution s'appliquent dans les domaines de l'eau, de l'air, des déchets et du bruit. Le tableau ci-dessous donne les applications en cours dans les pays de l'OCDE en 1991.

Pays	Emission				Taxes		Redevance	
	Air	Eau	Déchets	Bruit	Service rendu	Sur produit	Administrative	Différenciation Fiscale
Allemagne		X	(X)	X	X	X	X	(X)
Australier		X	X		X	X	X	
Autriche		(X)	X			X		X
Belgique	(X)	X	X		X		X	X
Canada					X	X		X
Danemark			X		X	X	X	X
Espagne			X		X		X	
Etats Unis	X			X	X	X	X	
Finlande	X	(X)	(X)			X	X	X
France	X	X	X	(X)	X	X		
Grèce	(X)					X		X

Pays	Emission				Taxes		Redevance	
	Air	Eau	Déchets	Bruit	Service rendu	Sur produit	Administrative	Différenciation Fiscale
Italie		X			X	X		
Japon	X			X				
Norvège					X	X	X	X
Nouvelle-Zélande						X		
Pays-Bas	X	X	X	X	X	X	X	X
Portugal	X	X	X		X	X		X
Royaume-Uni		X		X	X		X	X
Suède	X				X	X	X	X
Suisse	(X)			X	X	(X)	X	
Turquie			X					

X appliqué
(X) à l'étude

Prédominance des systèmes redistributifs

Les taxes et redevances appliquées ont, dans la grande majorité des cas, une fonction financière. C'est essentiellement le besoin de dégager des moyens de financement des mesures de protection de l'environnement qui a suscité la mise en œuvre de ces taxes (financement des R-D, couverture des coûts administratifs, de contrôle et de mesures politiques).

Des systèmes mixtes

On constate, en général, que les taxes sont appliquées en même temps que les réglementations (de façon complémentaire). La taxe vient ainsi apporter une source de financement et/ou un complément d'incitation, tandis que la réglementation fournit un cadre général, des garde-fous et une protection contre les pollutions difficilement taxables.

4.3.3 Vers une Fiscalité Ecologique

L'insertion des écotaxes dans les structures fiscales

L'introduction de nouvelles taxes environnementales pose une série de questions par rapport aux règles et pratiques fiscales dominantes.

- **la neutralité fiscale.** Une taxe doit avoir pour unique objectif de produire des recettes, de la façon la plus efficace, à l'exclusion de toute autre finalité. La fiscalité écologique ayant pour objectif d'infléchir les comportements dans le sens de la protection de l'environnement, elle appelle donc à une redéfinition des fonctions de la fiscalité
- **l'affectation des recettes.** Le principe de l'unité budgétaire exige la non-affectation des taxes qui doivent être versées au budget général de l'Etat. En matière d'environnement, le produit d'une taxe incitative ne doit pas être affecté à la protection de l'environnement, sous peine d'inefficacité économique. Cependant, nous avons indiqué que la plupart des taxes et redevances ont précisément pour raison d'être le financement des opérations de protection de l'environnement.
- **l'évolution des recettes et leur gestion.** L'Etat doit pouvoir compter sur une stabilité des rentrées fiscales. Or par définition, une écotaxe efficace implique un rendement fiscal décroissant, car plus la taxe est efficace, plus la pollution diminue et plus les recettes s'amenuisent.

Réformer la fiscalité

Il importe de faire en sorte que la fiscalité existante ne s'avère pas elle-même néfaste pour l'environnement. Par exemple, dans le domaine des transports, des subventions mal ciblées ou une fiscalité qui ne reflète pas les coûts réels (coûts sociaux), peuvent susciter une surcapacité de certains modes de transport.

La fiscalité écologique passe donc à la fois par l'introduction d'écotaxes spécifiques et par des ajustements de la fiscalité existante, au moins dans certains secteurs sensibles du point de vue de l'environnement.

4.3.4 Les Marchés des Droits de Polluer

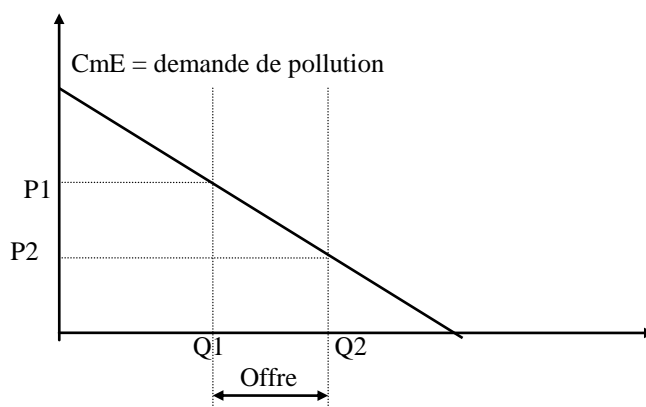
PRINCIPES DE BASE

L'idée de base des permis ou droit à polluer est qu'au lieu de fixer des normes et limites d'émission, l'État attribue ou met en vente des permis de pollution pour une quantité correspondant au niveau de pollution maximum acceptable. Ces permis peuvent être ensuite achetés et vendus.

CmE = Coût marginal de lutte contre la pollution = demande de pollution. L'offre est représentée par la quantité de pollution mise en vente ou distribuée.

L'État peut fixer a priori la quantité acceptable ou souhaitable de pollution au moyen de la quantité de permis mis sur le marché. A une quantité Q_1 , correspond un prix P_1 ; à une quantité Q_2 , un prix P_2 etc. **Cette approche permet donc de fixer la quantité de pollution que l'on accepte de tolérer. Le prix s'ajuste alors sur le marché avec l'objectif d'atteindre l'objectif de pollution.** Toutefois, une connaissance parfaite des fonctions de coût et de dommages est nécessaire pour déterminer la quantité optimale de pollution : tel n'est pas le cas dans la pratique.

Prix et Coûts



LA REPARTITION DES COUTS ENTRE LES POLLUEURS

A l'instar des taxes de pollution, les marchés de permis négociables permettent de minimiser le coût global de lutte contre la pollution : les entreprises les plus performantes en matière d'épuration vendront leur permis et épureront plus que les entreprises les moins performantes.

Un problème délicat est celui de **l'attribution initiale des permis** : celle-ci peut s'effectuer au moyen d'une attribution gratuite ou par la vente.

Dans le cas d'une attribution, le coût est minimum pour les pollueurs. Toutefois, une autre préoccupation est le critère d'attribution : aux USA, la répartition se fait au prorata des émissions passées.

Dans le cas de la mise en vente des permis à prix initialement fixé par l'Etat, il n'y a plus de problème d'attribution. Il est clair toutefois que les implications **les implications distributives sont tout à fait différentes puisque la vente des permis se traduit par un transfert financier vers l'Etat.**

Les implications distributives de la mise en vente des permis sont identiques à celles des taxes de pollution, avec la différence importante que les quantités de pollution sont fixées à l'avance :

- **taxe TM la quantité de pollution se détermine en fonction du prix (taxe) ;**
- **Permis négociables TM le prix s'établit en fonction de la quantité de pollution.**

Dix conditions de bon fonctionnement des permis négociables

1/ Les coûts marginaux de réduction des émissions doivent varier entre les différents pollueurs. Plus larges sont les différences, plus grand est le potentiel d'économie réalisable au moyen des échanges, et plus forte est l'incitation à l'échange, donc à la création d'un marché actif.

2/ Le nombre de pollueurs doit être assez grand pour la création d'un marché actif.

3/ De réelles possibilités de réduction des émissions par divers moyens techniques doivent exister.

4/ Moins l'impact des polluants est localisé, plus il est indépendant de la situation géographique des sources de pollution, plus les transactions sont simplifiées. Si ce n'est pas le cas, il conviendra de définir avec précision le phénomène de pollution et la zone de marché.

5/ L'impact des pollutions doit être le plus possible indépendant des périodes d'émission (saisons, heures du jour, etc.).

6/ Les objectifs (enveloppe globale de pollution) doivent être clairement définis.

7/ L'allocation initiale des permis doit être déterminée selon des critères explicites et fixées en terme de quantités et non de taux.

8/ Les échanges doivent porter sur un seul type de polluant.

9/ Les systèmes de permis négociables doivent être intégrés dans les politiques de lutte contre la pollution aussi étroitement et aussi en amont que possible. L'adjonction tardive de tels systèmes à des politiques, programme et réglementations existants, risque de s'avérer laborieuse.

10/ Les règles de fonctionnement des marchés de droits à polluer doivent être simples et transparentes.

AVANTAGES ET INCONVENIENTS DES PERMIS NEGOCIABLES

Les avantages

*** Pour l'environnement**

- La quantité de pollution tolérée dans l'environnement est non seulement fixée a priori, mais également maintenue automatiquement grâce aux variations de prix ;
- Les pouvoirs publics ou autres agents de protection de l'environnement, ont la possibilité d'intervention par achat, vente et thésaurisation de permis.

*** Pour l'économie**

- La minimisation du coût de lutte contre la pollution sur le plan global et pour chaque pollueur individuel.

- Les échanges de permis rendent compatibles le développement économique et la lutte contre la pollution grâce à la possibilité d'achat de permis par les nouvelles activités.
- Le marché assure un ajustement automatique à l'inflation qui se répercute dans le prix des permis (contrairement aux taxes).
- L'industrie est familiarisée avec la logique de marché qu'elle accepte plus facilement que la contrainte fiscale.

Les inconvénients

- Une inévitable complexité due au besoin de réglementer et surveiller les transactions (un manque de contrôle permet tous les dérapages au niveau des transactions).
- Un obstacle est l'étroitesse du marché de pollution. Il faut éviter les monopoles.
- L'opposition politique à l'idée d'achat et de vente de permis de pollution, tenue pour blasphématoire dans les cercles « durs » de l'écologie politique.

5. ANALYSE ET EVALUATION DES PROJETS : ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX

5.1 Outils pour l'Analyse des Projets

5.1.1 Coût ou bénéfice réel Vs. Coût ou bénéfice nominal

Les coûts, les bénéfices et le taux d'intérêt utilisés dans l'analyse peuvent être exprimés soit en terme réel ou en terme nominal. La convention veut que ceux-ci soient exprimés en terme réel. Pour cela, il faut utiliser un taux d'intérêt réel, c'est-à-dire un taux dans lequel l'effet de l'inflation a été éliminé.

Le taux d'intérêt net d'inflation est calculé selon la formule suivante :

$$r = \frac{(1 + R)}{1 + i}$$

où R est le taux d'intérêt nominal, i est le taux d'inflation et r est le taux d'intérêt réel. Inconvénient : n'indique pas aux décideurs les implications au niveau des cash-flows nécessaires pour la réalisation du projet.

5.2. Ajustements pour tenir compte du temps

Pour comparer des options qui ont des flux de coûts et de bénéfices intervenants à des périodes différentes dans le temps, on doit ajuster ces flux pour tenir compte du facteur temps. Pour cela, on actualise les flux en utilisant le taux d'intérêt qui reflète la valeur du temps.

5.2.1 Le Taux d'intérêt

Le taux d'intérêt représente le coût d'opportunité du temps. En analyse financière, le concept de coût d'opportunité est capturé par le meilleur taux de rentabilité alternatif que l'investisseur pourrait avoir ailleurs.

Pour le consommateur, la question est de savoir combien il est prêt à payer pour différer sa consommation d'aujourd'hui et consommer demain. Il est supposé que les personnes pauvres, contrairement aux personnes riches, dévalorisent fortement les consommations futures par rapport aux consommations présentes.

Le taux d'intérêt observé sur les marchés est le résultat de la politique monétaire, du taux d'échange des devises, du niveau des taxes et des provisions liées à celles-ci et des décisions d'investissement de centaines de milliers de personnes ainsi que de leur courbe de préférence pour le présent.

Dans la pratique, il existe des écarts entre le taux social d'actualisation et le taux de préférence des individus. Toutefois, si les marchés sont compétitifs, l'analyste utilise non seulement le taux d'intérêt du marché mais aussi des taux se situant largement au-dessus et en dessous de ce taux pour tester la sensibilité des résultats par rapport aux variations des taux d'intérêts.

Il faut noter que plus le taux d'intérêt utilisé est bas, plus les bénéfices futurs ont tendance à dépasser les coûts actuels. Les promoteurs de projets qui apportent des bénéfices importants différés dans le temps ont tendance à favoriser l'utilisation de bas taux d'intérêts.

5.3. Les critères d'investissement

Les différents critères utilisés pour choisir parmi plusieurs projets comprennent la maximisation de la valeur actuelle nette, le taux de rentabilité interne, le ratio coût bénéfice.

La **valeur actuelle nette** (VAN) est la différence entre les bénéfices et coûts annuels du projet ajustés pour tenir compte du temps et actualisés au temps 0 : au début du projet. La formule de la VAN est :

$$VAN = \sum_{n=1}^T \frac{(B_n - C_n)}{(1+r)^n}$$

Le **taux de rentabilité interne** (TRI) est le taux qui appliqué aux bénéfices nets sur toute la durée de vie du projet donnent une VAN égale à 0. C'est en effet, le taux qui égalise les coûts et les bénéfices.

Le **ratio coût-bénéfice** est estimé en actualisant les coûts et les bénéfices au début du projet. Le projet ayant le ratio le plus élevé est préféré aux autres.

5.4 Evaluation des critères

Pour déterminer le critère approprié pour la prise de décision, il est important de distinguer entre les cas où les projets sont mutuellement exclusifs et les cas où ils ne le sont pas. Dans le premier cas, la mise en œuvre d'un des projets exclut l'exécution des autres projets. Dans le deuxième cas, plusieurs des projets examinés peuvent être entrepris en même temps. Par exemple, si l'initiateur des projets examine la possibilité d'investir soit dans une mine ou dans une usine, alors les deux projets ne sont pas mutuellement exclusifs : les projets peuvent être entrepris en même temps s'ils sont tous les deux rentables. Si par contre, l'initiateur a un lopin de terre de 1000 ha et qu'il peut soit planter des arbres ou du coton, ces deux choix sont mutuellement exclusifs, dans la mesure où la mise en œuvre d'un des projets exclu la réalisation du deuxième.

Dans le cas des projets qui ne sont pas mutuellement exclusifs, les initiateurs de projets désireux de maximiser leurs profits choisiront tous les investissements qui ont :

- (1) des VAN positives,
- (2) des taux de rentabilité interne supérieurs au taux d'intérêt et/ou
- (3) des ratios coût-bénéfice supérieur à un (1).

Tous ces critères donnent les mêmes résultats.

Quand il s'agit de classer des alternatives, ou choisir parmi des options qui sont mutuellement exclusives, la maximisation de la VAN (c'est-à-dire, le choix de l'alternative ayant la VAN la plus élevée) est le seul critère qui peut être utilisé. Le taux de rentabilité interne ou le ratio coût-bénéfice peuvent léser les gros projets comme indiqué dans le tableau ci-dessous (taux d'intérêt utilisé dans le calcul est de 12%) :

Année	Alternative A	Alternative B	Gain (perte) marginal (e) en passant de A à B
1	-10	-100	-90
2	20	160	140
VAN	6	28	22
TRI (%)	41	26	24

Si le TRI est retenu comme critère de sélection, alors le projet A qui le TRI le plus élevé (41% > 26%) sera le projet retenu. Toutefois, ceci correspondrait à ne pas investir un montant de 90 qui rapporterait un bénéfice supplémentaire de 140 (part qui diminue le rendement moyen de l'investissement). Néanmoins, l'investissement additionnel de 90 a un TRI de 24%, ce qui est supérieur au taux de 12%, taux auquel on peut emprunter de l'argent pour investir (le TRI de la meilleure alternative possible). La VAN indique cette opportunité. Il est donc le critère qui devrait être retenu dans le cas où des projets mutuellement exclusifs sont comparés.

Si les projets ne sont pas mutuellement exclusifs, les deux projets peuvent être entrepris en même temps, ils devraient l'être parce que tous les deux ont passé le test de la VAN (et du TRI et du ratio coût-bénéfice). En plus de cette limitation du TRI, on peut se retrouver devant le cas où deux taux différents donnent une VAN égale à zéro : cas où une solution unique n'existe pas.

5.4.1 Projets mutuellement exclusifs et à durées de vie différentes

Lorsque des projets mutuellement exclusifs ont des durées de vie différentes, il faut : calculer l'Equivalent Annuel de la VAN (EA) sur les durées de vie respectives des projets, et

choisir l'option qui présente la VAN la plus élevée.

Exemple : un investisseur a le choix entre les deux options suivantes :

Années	Option A	Option B
0	-100	-90
25	-	1075
50	8000	-

Les VAN des projets A et B sont respectivement :

$$VAN_A = -100 + 8000 / (1.08)^{50} = -100 + 171 = 70 \text{ et}$$

$$VAN_B = -90 + 1075 / (1.08)^{25} = -90 + 157 = 67$$

La formule de l'équivalent annuel (EA) est :

$$EA = VAN [i(1+i)^n / ((1+i)^n - 1)]$$

Les EA des deux projets sont respectivement :

$$EA_A = 70 [0.08(1.08)^{50} / ((1.08)^{50} - 1)] = 5.72 \text{ et}$$

$$EA_B = 67 [0.08(1.08)^{25} / ((1.08)^{25} - 1)] = 6.28$$

Tableau des résultats

Options	VAN	EA
A	70	5.72
B	67	6.28

Sur la base de la VAN, l'option A devrait être préférée à l'option B. Pourtant, une fois que les ajustements sont faits pour refléter la différence dans les durées de vie effectués à travers EA, l'option B est préférée à l'option A. Il est aussi possible de calculer la VAN pour une durée de vie tendant vers l'infini dans le cas où les durées de vie des projets considérés ne sont pas les mêmes. Cette dernière méthode donnera des résultats identiques à l'EA toutefois, elle est contre intuitive et difficile à accepter par les décideurs.

5.5 L'Introduction des Bénéfices d'Environnement dans l'Analyse Coût - Avantage

Dès lors qu'est admis le principe de l'évaluation monétaire de certains services livrés par le patrimoine naturel, il convient de s'interroger sur l'utilisation que l'on peut faire d'une telle évaluation dans le calcul économique, notamment lors d'études de type coût-avantage.

Il s'agit de l'intégration de l'environnement dans le choix de projet. L'accent sera mis sur le choix public. En d'autres termes, ce sont les décisions d'organisation agissant dans une perspective d'intérêt collectif qui seront au centre de nos investigations. Toutefois, beaucoup de considérations se révéleront également pertinentes pour les décideurs privés.

Jusqu'ici l'environnement n'a été pris en compte dans les projets qu'au travers d'une réglementation définissant des interdits ou des restrictions d'usage : plan d'occupation des sols, législation relative aux installations classées, etc...

La réglementation en matière d'étude d'impact n'ouvre qu'une brèche limitée dans ce dispositif, car elle est à la fois subséquente et purement physique. En effet, on vérifie d'abord la rentabilité stricte du projet, hors conditions environnementales, puis on procède à l'étude d'impact qui identifie physiquement certains dommages sans que l'on cherche à en fixer la valeur. Les limites d'une telle approche sont évidentes. Certaines organisations internationales (la Banque Mondiale, la Banque Européenne d'Investissement) suggèrent d'intégrer les études d'impact dans l'évaluation économique initiale du projet lors de l'analyse coût-avantage (ACA).

L'ACA est une méthode d'identification et de mesure systématique des coûts et des bénéfices d'un programme ou d'un projet. Conçue comme une aide à la décision, elle doit fournir des repères pour une meilleure allocation des ressources rares.

5.5.1 L'ACA et son extension aux aspects environnementaux

La prise en compte de la dimension temporelle

Les projets de d'investissement se caractérisent par des flux de dépenses et de bénéfices qui interviennent à des périodes différentes. **L'actualisation est le**

mécanisme par lequel ces coûts et bénéfices (qui interviennent à des périodes différentes) peuvent être comparés.

a) Le principe

Toute société humaine, à chaque instant de son histoire partage les ressources entre consommation et investissement. C'est-à-dire entre jouissance immédiate et jouissance future, cette dernière résultant des sacrifices que l'on fait aujourd'hui. **Dans les sociétés modernes, le taux d'actualisation joue un rôle important dans ce partage entre le présent et l'avenir.**

Un groupe d'individus utilise le taux d'actualisation de $x\%$ lorsqu'il considère comme équivalent de consommer 100 F aujourd'hui ou bien renoncer à cette consommation immédiate en contrepartie de biens et services à consommer dans un an exactement, mais cette fois pour une valeur de $(100 + x)$ F. En sens inverse, 100 F disponibles dans un an ne valent aujourd'hui que $100/(1+x)$.

Deux conceptions du taux d'actualisation coexistent : le **taux social d'actualisation** (ou préférence pour le présent) et le **taux de rendement de l'investissement** (ou coût d'opportunité du capital). Le premier type de justification s'appuie sur deux types de considérations :

la société préfère le présent au futur ;

les générations futures bénéficieront, grâce au progrès technologique, de niveaux de consommations plus élevés, et compte tenu d'une décroissante de l'utilité marginale, les gains futurs doivent être actualisés.

Une deuxième école de pensée met l'accent sur le fait que **les capitaux ne sont pas illimités et qu'un investissement public implique nécessairement le sacrifice d'un autre projet dans le secteur privé.** Si l'investissement privé rapporte au moins $x\%$, il faut alors que le projet public ait un taux de rendement interne au moins équivalent. En théorie, ces deux taux devraient converger vers un même taux. En réalité, on sait que notamment du fait des impôts, du caractère de bien public de l'épargne et d'une différence dans l'aversion pour le risque entre le secteur privé et le secteur public, il peut y avoir divergence entre ces deux taux (le dernier taux étant supérieur au premier). On se référera à un taux unique qui pourrait être une moyenne des deux taux.

b) le calcul de la valeur actualisée

Un projet comporte classiquement une séquence de coûts directs CD_t et de bénéfices directs BD_t pour des périodes t comprises entre 1 et T durée de vie du projet.

Avec un taux d'actualisation de r , on pourra ainsi calculer :

- La valeur actualisée des bénéfices :

$$VA(BD) = \sum_{t=1}^T \frac{BD_t}{(1+r)^t}$$

- La valeur actualisée des coûts :

$$VA(CD) = \sum_{t=1}^T \frac{CD_t}{(1+r)^t}$$

- **La valeur actualisée nette du projet (VAN) :**

$$VAN = \sum_{t=1}^T \frac{BD_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^T \frac{CD_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=1}^T \frac{BD_t - CD_t}{(1+r)^t}$$

Un projet ne sera entrepris que si sa VAN est positive. S'il y a plusieurs projets à sélectionner, ils le seront sur la base de leur ratio VAN/investissement.

La prise en compte de l'environnement

On peut considérer que cette prise en compte s'est effectuée en deux étapes :

1. La première est celle de la fixation par la puissance publique de **prescriptions de nature réglementaire destinées à réduire l'impact environnemental**. Aux coûts directs CD_t le décideur rajoutera donc dans son calcul le coût CP_t qui représente les sujétions liées à un cahier de charges environnemental.

La VAN du projet sera :

$$VAN = \sum_{t=1}^T \frac{BD_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^T \frac{CD_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^T \frac{CP_t}{(1+r)^t}$$

2. Dans une deuxième étape, les **ressources environnementales sont perçues comme des ressources rares qu'il convient d'allouer au mieux**. Ici, l'analyste intègre le fait qu'en dépit de mesures pour réduire l'impact, il subsiste un **dommage résiduel CE_t** . De même d'éventuels **effets positifs sur l'environnement BE_t** devront figurer dans le bilan.

L'expression du VAN sera alors :

$$VAN = \sum_{t=1}^T \frac{BD_t}{(1+r)^t} + \sum_{t=1}^T \frac{BE_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^T \frac{CD_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^T \frac{CP_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^T \frac{CE_t}{(1+r)^t}$$

Réversibilité, irréversibilité de l'impact environnemental

En matière d'impact environnemental, une des questions majeures est celle de la durée et de la réversibilité de l'impact. On peut distinguer plusieurs situations selon que la durée de l'impact est inférieure, égale, supérieure à la durée de vie du projet. Lorsque l'altération des services livrés par le patrimoine naturel s'étend sur une période infinie, on est confronté à un **impact irréversible**.

Supposons que :

- s'il y a des bénéfices nets en direction de l'environnement, ceux-ci sont intégrés dans les bénéfices directs du projet ;
- les coûts de réduction de l'impact seront considérés comme inclus dans les coûts directs ;
- les coûts directs sont acquittés en une fois au début de première période.
- les coûts et les bénéfices sont constants par période.

a) cas d'un projet de durée limitée avec impact environnemental également limité dans le temps.

Les bénéfices seront perçus jusqu'à l'horizon T1, l'impact environnemental s'étendra jusqu'en T2. La perte de service environnemental pour une valeur annuelle constante CE représentera une perte actualisée (Valeur actuelle au bout de T périodes d'une annuité constante CE) :

$$VA(CE) = CE \left[\frac{(1+r)^{T2} - 1}{r(1+r)^{T2}} \right]$$

La valeur actualisée nette :

$$VAN = CD + BD \left[\frac{(1+r)^{T1} - 1}{r(1+r)^{T1}} \right] - CE \left[\frac{(1+r)^{T2} - 1}{r(1+r)^{T2}} \right]$$

b) cas d'un **projet de durée limitée** avec **impact environnemental irréversible**

L'impact environnemental est tel qu'une partie des services fournis par le patrimoine naturel ne sera plus jamais disponible. T2 tend vers l'infini. La perte de service est donc :

$$VA(CE) = \frac{CE}{r}$$

$T2 \rightarrow \infty$

Pour un projet d'une durée de vie de T1, la VAN sera donc :

$$VAN = -CD + BD \left[\frac{(1+r)^{T1} - 1}{r(1+r)^{T1}} \right] - \frac{CE}{r}$$

c) cas d'un **projet à longue durée de vie** avec **impact environnemental irréversible**

La formule de la VAN est :

$$VAN = -CD + \frac{BD}{r} - \frac{CE}{r}$$

Pour un projet ignorant le coût de l'impact environnemental résiduel, la formule de la VAN se réduit aux deux premiers termes. Le test d'acceptabilité est alors :

$$BD > CD.r$$

La prise en compte du coût de l'impact résiduel rend le test d'acceptabilité plus sévère puisque alors il faut que :

$$BD > (CD + CE).r$$